

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

**PRISCILLA CORTIZO COSTA**

**SOROPREVALÊNCIA PARA *Leptospira* spp. EM  
REBANHOS CAPRINOS E OVINOS NO ESTADO DO  
ESPÍRITO SANTO, RELACIONADO COM O SISTEMA DE  
MANEJO E SINAIS REPRODUTIVOS**

**ALEGRE – ES**

**2013**

**PRISCILLA CORTIZO COSTA**

**SOROPREVALÊNCIA PARA *Leptospira* spp. EM  
REBANHOS CAPRINOS E OVINOS NO ESTADO DO  
ESPÍRITO SANTO, RELACIONADO COM O SISTEMA DE  
MANEJO E SINAIS REPRODUTIVOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do Título de **Mestre em Ciências Veterinárias**, linha de pesquisa em Reprodução e Nutrição Animal.

Orientadora: Prof. Dr. Bruno Borges Deminiciis

**ALEGRE – ES**

**2013**

PRISCILLA CORTIZO COSTA

**SOROPREVALÊNCIA PARA *Leptospira* spp. EM  
REBANHOS CAPRINOS E OVINOS NO ESTADO DO  
ESPÍRITO SANTO, RELACIONADO COM O SISTEMA DE  
MANEJO E SINAIS REPRODUTIVOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciências Veterinárias, linha de pesquisa em Reprodução e Nutrição Animal

Aprovada em 05 / 03 / 2013.

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

---

Prof. Dr. Bruno Borges Deminicis  
Universidade Federal do Espírito Santo  
Orientador

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Graziela Barioni  
Universidade Federal do Espírito Santo

---

Prof. Dr. Eulógio Carlos Queiroz de Carvalho  
Universidade Estadual do Norte Fluminense

A Deus, acima de todas as coisas.  
Aos meus pais, que me deram o mundo.  
Às minhas irmãs, amigas e companheiras.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por me iluminar e me guiar sempre. Sei que Ele se fez presente em todos os momentos, fortalecendo a minha fé e fazendo-me continuar sempre.

À minha família, meu porto seguro: meus pais, Carlos Jacintho da Costa e Dolores Cortizo Costa, que nunca pouparam esforços para a educação de suas filhas, e que me ensinaram a importância do caráter, da gratidão e da ética na vida; minhas queridas irmãs e amigas, Enaile Cortizo Costa Amaral e Aline Cortizo Costa, que são minhas amigas e companheiras, e aos meus lindos sobrinhos, Hugo Costa Amaral e Carolina Costa Amaral. Obrigada por me apoiarem em minhas decisões, e desculpe pelas ausências em datas comemorativas. Vocês representam tudo na minha vida; são o meu mundo, minha âncora.

Ao meu grande amor, amigo e companheiro, Pedro Pierro Mendonça, por todo amor, carinho e incentivo para minha evolução profissional e pessoal, e que pacientemente me explicou toda a estatística do meu experimento. Muito obrigada por tudo! “Quem te amor na vida, tem sorte”.

À minha ‘segunda família’: Gianine Pierro, Rubens Gripp e Maria Pierro Gripp. Agradeço a acolhida e principalmente os conselhos da Gianine para meu crescimento profissional.

Ao professor Dr. Bruno Borges Deminicis, pela orientação e oportunidade de realização desse trabalho.

Aos criadores, que nos permitiram gentilmente utilizar seus animais.

Aos amigos que me ajudaram na realização desse projeto: Patrícia Rodrigues, Braulio Faria, Marcelo Darós, Drielly Bizarria, Catarina Beloti, Laís Policarpo (Vivis), Dani Praxedes, Everton Barbosa; sem o auxílio de vocês esse trabalho não seria possível! Não tenho palavras para agradecer por toda disponibilidade e interesse em me acompanhar por longos quilômetros, dias e noites, e por estarem sempre de bom humor (mesmo com fome, sono e completamente sujos!), mesmo quando tudo saía do planejado, tornando todas as viagens leves e divertidas.

Às famílias Maritza Gurgel, Drielly Bizarria, Patrícia Rodrigues e Ricardo Rover, que disponibilizaram suas residências para nossa estadia, servindo como ponto de apoio e descanso.

A toda equipe do Laboratório de Bacteriologia Veterinária da Universidade Federal Fluminense, sob orientação do professor Dr. Walter Lilenbaum, principalmente Gabriel Martins, Ariel Director, Ana Paula Loureiro e Priscila Pinto. Apesar do tempo corrido em que pude desfrutar da companhia de vocês, só posso garantir que aprendi muito. Obrigada pela paciência e por todo ensinamento. Vocês são nota mil!

Aos professores do Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias, principalmente Graziela Barioni, pela disponibilidade, ajuda e colaboração com a minha dissertação.

Aos amigos, os de longa data e os recentes, os presentes e outros nem tanto, pelas conversas, conselhos, carinho e descontração: Ana Carolina Mouzer, Samia Damas, Julia Gazzoni, Carlos Augusto Duncan, Juliana Torres, Ludmila Nascimento, Jeanne Siqueira, Thiago Vasconcelos, Renata Soares, Surama Zanini, Deivid França, Barbara Rauta, Marcelle Temporim, Gabriela Porfírio e Fabrício Rezende.

Aos que deixaram saudade: meus avôs Manuel Cortizo Camiña e Carlos de Abreu Costa; e meu sogro Sergio Mauro Pitta de Mendonça. Vocês fazem falta.

A todos que, direta ou indiretamente, fazem parte da minha vida e contribuíram com a realização desse trabalho.

***“Senhor, fazei de mim um instrumento de vossa paz.”***

Oração de São Francisco de Assis

***"Nada lhe posso dar que já não existam em você mesmo. Não posso abrir-lhe outro mundo de imagens, além daquele que há em sua própria alma. Nada lhe posso dar a não ser a oportunidade, o impulso, a chave. Eu o ajudarei a tornar visível o seu próprio mundo, e isso é tudo."***

Hermann Hesse



## RESUMO

A produção ovina e caprina vêm ganhando destaque no Brasil, tornando-se um atrativo investimento alternativo. Esse trabalho teve como objetivo avaliar a soroprevalência e os riscos associados à leptospirose em rebanhos caprinos e ovinos no Estado do Espírito Santo, em um total de 24 rebanhos, com 737 animais. A técnica utilizada para determinar a soroprevalência foi o Teste de Soroaglutinação Microscópica (MAT), sendo que o sorovar *Icterohaemorrhagiae* foi encontrado em maior prevalência, tanto em caprinos (97%) quanto ovinos (78,26%). Os aspectos relacionados à criação foram estatisticamente analisados com o Teste de Qui Quadrado, a fim de se obter a associação entre as variáveis. Fatores como presença de áreas alagadas, abortos e partos prematuros tiveram associação direta com a presença da leptospirose nos rebanhos estudados. Com os resultados foi verificado que a leptospirose está presente no Estado do Espírito Santo, estando associada principalmente com o sistema de criação e a frequência de abortos, sendo necessárias intervenções a fim de proporcionar melhorias no controle sanitário dos rebanhos, contribuindo com a melhoria da produção capixaba de caprinos e ovinos.

**Palavras-chave:** cabras, ovelhas, leptospirose, Espírito Santo.

## **ABSTRACT**

The production of sheep and goats are gaining prominence in Brazil, making it an attractive investment alternative. This study aimed to assess the prevalence and risks associated with leptospirosis in dairy goats and sheep in the state of Espírito Santo, in a total of 24 herds with 737 animals. The technique used to determine the seroprevalence was the microscopic agglutination test (MAT), and the serovar Icterohaemorrhagiae found in higher prevalence in both goats (97%) and sheep (78.26%). The aspects related to creating were statistically analyzed using the Chi-square test in order to obtain the association between variables. Factors such as the presence of wetlands, miscarriages and premature births were directly associated with the presence of leptospirosis in herds. With the results we found that leptospirosis is present in Espírito Santo, and that it is necessary intervention: provide improvements in herd health control, contributing to the improvement or production capability of goats and sheep.

**Keywords:** goats, sheep, leptospirosis, Espírito Santo.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fotomicroscopia da espiroqueta <i>Leptospira</i> spp.....	04
Figura 2 - <i>Rattus norvegicus</i> .....	08
Figura 3 - Rim com aspecto icterico.....	11
Figura 4 - Necrópsia de ovino.....	11
Figura 5 - Exemplo de arranjo da placa e disposição dos soros testados.....	14
Figura 6 - Microscópio de campo escuro.....	14

## **LISTA DE SIGLAS e/ou ABREVIATURAS**

EMJH - Meio Líquido de Ellinghausen-McCullough-Johnson-Harris

MAT - Soro Aglutinação Microscópica

ml - mililitros

OIE - Organização Mundial de Saúde Animal

OR - *Odds Ratio*, ou risco de chance

RPM - rotações por minuto

RR - Risco Relativo

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	01
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b>	03
2.1	CONSIDERAÇÕES HISTÓRICAS	03
2.2	ETIOLOGIA E CLASSIFICAÇÃO	05
2.3	CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS E MORFOLÓGICAS	06
2.4	EPIDEMIOLOGIA	07
2.5	TRANSMISSÃO	08
2.6	PATOGÊNESE E PATOLOGIA	09
2.7	LEPTOSPIROSE EM PEQUENOS RUMINANTES	10
2.8	DIAGNÓSTICO	11
2.9	LEPTOSPIROSE NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO	13
2.10	PREVENÇÃO E CONTROLE DA LEPTOSPIROSE	14
2.11	TRATAMENTO	15
2.12	IMPORTÂNCIA ECONÔMICA	15
<b>3.</b>	<b>Capítulo 1</b>	16
	<b>Fatores de risco e soroprevalência da leptospirose em rebanhos caprinos no Estado do Espírito Santo, Brasil</b>	
3.1	RESUMO	17
3.2	ABSTRACT	18
3.3	INTRODUÇÃO	18
3.4	MATERIAL E MÉTODOS	19
3.5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
3.6	CONCLUSÕES	28
3.7	REFERÊNCIAS	28
<b>4.</b>	<b>Capítulo 2</b>	31
	<b>Soroprevalência e análise dos fatores de risco associados à leptospirose em ovinos no Estado do Espírito Santo, Brasil</b>	
4.1	ABSTRACT	32
4.2	RESUMO	33
4.3	INTRODUÇÃO	33
4.4	MATERIAL E MÉTODOS	34
4.5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
4.6	CONCLUSÕES	36
4.7	REFERÊNCIAS	37
<b>5.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	41
<b>6.</b>	<b>REFERÊNCIAS GERAIS</b>	42
<b>7.</b>	<b>ANEXOS</b>	52

## 1 INTRODUÇÃO

A leptospirose é uma doença zoonótica com distribuição mundial, que aparece de forma endêmica principalmente em países com clima tropical e subtropical (LUCHEIS; FERREIRA JR., 2011). É causada pela bactéria *Leptospira interrogans*, e pode ser responsável por grandes impactos na saúde pública e na economia agropecuária. Acomete os animais domésticos e silvestres, e o homem representa o final da cadeia epidemiológica.

A produção de pequenos ruminantes tem apresentado um crescimento mundial nos últimos anos. No Brasil, a atividade vem se consolidando com um enorme potencial de crescimento e expansão, contudo, a especialização da produção depende, principalmente, dos pré-requisitos de saúde e bem-estar animal. Entre os principais causadores de perdas produtivas graves estão as falhas ou erros de manejo que, na maioria das vezes, ocasionam problemas de ordem sanitária. O simples sinal clínico de doença, em um animal ou rebanho, é indicativo de perdas econômicas, entretanto as maiores perdas de produtividade são aquelas invisíveis, resultantes do inaparente desequilíbrio da interação entre agente etiológico, hospedeiro susceptível e meio ambiente (OLIVEIRA; ALBUQUERQUE, 2008).

Em caprinos e ovinos, a leptospirose afeta principalmente o sistema reprodutivo, gerando perdas econômicas para os criadores (LILENBAUM et al., 2009). Os animais podem manifestar a forma aguda ou crônica. Na forma aguda, os animais podem apresentar anorexia, depressão, icterícia, aumento da temperatura corporal ou síndromes hemorrágicas. A forma crônica, porém, é mais notável, causando problemas na fertilidade, abortos, diminuição na produção de leite, mortalidade neonatal e abortos (FAINE et al., 2000).

As consequências da infecção em animais encontram-se principalmente na esfera econômica, tendo em vista as perdas diretas (com o tratamento e morte do animal) e indiretas (queda na produtividade, aumento do intervalo entre partos, queda de desempenho, dentre outros). A leptospirose animal representa, portanto, um fator de preocupação para os profissionais envolvidos com a saúde animal e pública (HAMOND, 2010).

Apesar de sua importância na cadeia produtiva, existem poucas informações a respeito da leptospirose em pequenos ruminantes no Espírito Santo.

Diante desse contexto, o presente estudo se propôs em avaliar os fatores de risco associados à soroprevalência da leptospirose em rebanhos caprinos e ovinos no Estado do Espírito Santo.



## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 CONSIDERAÇÕES HISTÓRICAS

Uma série de epizootias foram observadas e documentadas, até o final do século XVIII, com característica ictérica e de disfunção renal, porém sua causa era totalmente desconhecida (JOUGLARD, 2005).

No ano de 1886, Adolf Weil realizou, em Praga, a primeira descrição da doença, com base em duas observações que envolveram quatro pacientes e foi caracterizado por intensa icterícia, febre e hemorragia, com envolvimento renal (LUCHEIS; FERREIRA JR., 2011). Em 1887, a doença foi denominada, por Goldschmidt, como Síndrome de Weil, considerada a forma mais grave da leptospirose humana (FAINE et al., 2000; JOUGLARD, 2005).

Durante muitos anos houve referências sobre a mesma síndrome. Na língua chinesa há nomes antigos para a leptospirose, como “icterícia da colheita de arroz” ou “icterícia arrozal”, entre outros. No Japão foi referenciada como “febre dos sete dias de outono” (FAINE et al., 2000). Na Europa, foi verificada a associação da doença com o ambiente profissional (cortadores de cana, trabalhadores de rede de esgoto e de áreas alagadas).

A primeira demonstração de que a doença era causada por uma espiroqueta revela uma ligação importante na história da nomenclatura do agente etiológico. No ano de 1907, foi utilizada uma técnica de coloração no tecido renal de um paciente. Esses rins continham organismos em formas de espirais com as extremidades em forma de gancho (Figura 1), semelhante a um sinal de interrogação, em que o pesquisador Stimson nomeou de “*Spirochoeta interrogans*” (FAINE et al., 2000).

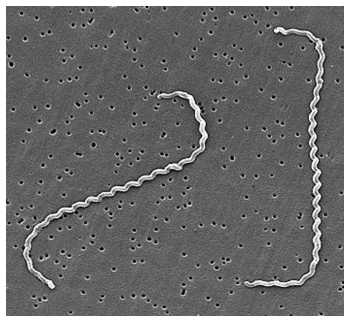


Figura 1 – Fotomicroscopia da espiroqueta *Leptospira* spp.

Fonte: Levett, 2001.

Em 1915, no Japão, o agente foi isolado pela primeira vez, por Inada e colaboradores, quando conseguiram transmitir a infecção para cobaias através do sangue de um indivíduo portador, classificando como “*Spirochoeta icterohaemorrhagiae*”. Os japoneses publicaram ainda uma série de estudos, onde também descreveram o modo de infecção, a distribuição do organismo nos tecidos, a excreção da bactéria e sua divisão e características morfológicas (FAINE et al., 2000; LEVETT, 2001).

Durante a Primeira Guerra Mundial, a leptospirose assumiu uma importância crescente, uma vez que um grande número de soldados combatentes foram infectados. Em diversos países, pesquisadores, de maneira independente, relataram a presença da doença e sua transmissão à cobaias (FAINE et al., 2000). Estas pesquisas abriram o caminho para a posterior compreensão dos princípios epidemiológicos de transmissão, vetores animais, transporte e controle. A partir desses estudos, foram realizados muitos progressos, e finalmente no ano de 1918, Noguchi criou o gênero *Leptospira* (FAINE et al., JOUGLARD, 2005).

O primeiro relato de leptospirose na América do Sul foi realizada por McDowell, em 1911, que diagnosticou clinicamente a doença após um pequeno surto no estado do Pará, Brasil (JOUGLARD, 2005; LUCHEIS; FERREIRA JR., 2011).

Em 1917, na cidade do Rio de Janeiro, Aragão publicou na Revista Médico uma pesquisa intitulada “A presença da *Spirochoeta*

*icterohaemorrhagiae* em ratos no Rio de Janeiro”, após verificar a presença da bactéria em seis ratos. Logo em seguida, Bentes apresentou uma tese na Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, com o tema “Leptospirose de Inada ou *icterus haemorrhagiae*”. McDowell também publicou sua pesquisa, a “Do *ictericus epidemicus*”, no Arquivo Brasileiro de Medicina (JOUGLARD, 2005; LUCHEIS; FERREIRA JR., 2011).

## 2.2 ETIOLOGIA E CLASSIFICAÇÃO

As leptospirosas são microorganismos que pertencem à ordem Spirochaetales, família Leptospiraceae, compreendendo dois gêneros: *Leptospira* e *Leptonema*. Por meio da classificação sorológica, no ano de 1989 o gênero *Leptospira* foi classificado em duas espécies: *L. biflexa*, constituído de sorovares não patogênicos de comportamento saprófita, e *L. interrogans*, o grupo que contém todos os sorovares (HAMOND, 2010; LUCHEIS; FERREIRA JR., 2011).

Apesar de a *Leptospira biflexa* ser a primeira a ser descoberta, a sua significância foi ignorada durante certo período. Após alguns anos, as leptospirosas patogênicas foram descobertas, surgindo algumas especulações sobre a possível evolução das leptospirosas de vida livre que poderiam desenvolver patogenicidade através do contato com o organismo. Essa teoria, proposta por Uhlenhuth e Zuelzer, intitulada “Umwandlung” (metamorfose e transformação) foi analisada e criticada por Wolff (FAINE et al., 2000).

Na Europa, em 1954, os pesquisadores em leptospirose Wolff e Broom, na tentativa de estabelecer uma classificação taxonômica, publicaram uma metodologia para a padronização da sorologia, cooperando com a taxonomia (FAINE et al, 2000).

As duas espécies de *Leptospira* são classificadas em inúmeros sorovares, de acordo com a análise de sua constituição. Um sorogrupo é formado quando dois ou mais sorovares são antígenicamente relacionados. O que difere na diversidade antígenica dos sorovares são as variações dos carboidratos na cadeia lateral do lipopolissacarídeo (HAMOND, 2010).

Na medicina veterinária, a leptospirose foi reconhecida como uma das principais doenças que atinge o gado no ano de 1950, estimulando as pesquisas na área animal, principalmente nos Estados Unidos, na Universidade de Wisconsin (FAINE et al., 2000).

Em 2007, no Equador, foi realizada a Reunião da Subcomissão de Taxonomia de Leptospiraceae, em que a *L. interrogans* foi reclassificado em 13 espécies de *Leptospira* patogênica: *L. alexanderi*, *L. alstonii*, *L. borgpetersenii*, *L. inadai*, *L. interrogans*, *L. fainei*, *L. kirschneri*, *L. licerasiae*, *L. noguchi*, *L. santarosai*, *L. terpstrae*, *L. weilli* e *L. wolffi*, distribuídos entre mais de 260 sorovares agrupados em 23 sorogrupos (LUCHEIS; FERREIRA JR., 2011).

## 2.3 CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS E MORFOLÓGICAS

As leptospirosas são espiroquetas, aeróbias, heliocoidas flexíveis, em forma de espiral, com extremidades em forma de gancho, medindo de 10 a 20 µm de comprimento. São bactérias móveis, com seu movimento impulsionado por um mecanismo flagelar (FAINE et al., 2000; HAMOND, 2010; LUCHEIS; FERREIRA JR., 2011).

Possuem uma forma muito fina, onde são geralmente visualizadas por microscopia de campo escuro em preparações úmidas, diferente dos métodos habituais de visualização das demais bactérias (FAINE et al., 2000).

São bactérias com características fastidiosas, com seu crescimento ótimo em pH 7,2 a 7,6 e temperatura de 28°C a 30°C e seu tempo de geração é, geralmente, de 12 horas (JOUGLARD, 2005; HAMOND, 2010). São sensíveis à luz, aos antissépticos e aos desinfetantes comuns (álcool 70%, glutaraldeído, formaldeído e ácidos), à água gelada e qualquer pH inferior a 6 ou superior a 8 e à pasteurização (FAINE et al. 2000; LEVETT, 2001).

O armazenamento da bactéria em nitrogênio líquido mantém a virulência, sendo o meio mais frequentemente utilizado para o armazenamento (FAINE et al., 2000; HAMOND, 2010). O crescimento é favorecido em meios enriquecidos com vitaminas, principalmente B<sub>2</sub> e B<sub>12</sub>, e sais de amônia (JOUGLARD, 2005).

A sobrevivência das bactérias na água varia conforme a temperatura, salinidade, pH e contaminação. Seu crescimento é beneficiado em águas superficiais alcalinas, com pH entre 7 e 8. Na água do mar as leptospiros não se mantêm por um período superior a 24 horas (JOUGLARD, 2005; MARQUES, 2008; HAMOND, 2010).

## **2.4 EPIDEMIOLOGIA**

A leptospirose é uma zoonose amplamente difundida, presente em todos os países do mundo (exceto Antártida), que pode acometer os animais silvestres, domésticos e os humanos, onde haja o risco de contato direto ou indireto que estejam infectados (FAVERO et al., 2001; HAMOND, 2010; MARTINS et al, 2012).

Sua importância é devido a grandes surtos relatados em todo o mundo. Afeta a saúde animal, os aspectos econômicos da produção e torna-se um grave problema de saúde pública (HAMOND, 2010; LUCHEIS; FERREIRA JR., 2011). Com isso, compreender a epidemiologia é um fator fundamental para adoção de medidas preventivas.

A incidência da leptospirose é maior em países de clima tropical do que em regiões onde o clima é mais frio, uma vez que as bactérias possuem sobrevivência prolongada em temperaturas quentes e ambientes úmidos (FAINE et al, 2000). Em regiões pobres, em que o saneamento é deficiente, há maior ocorrência da leptospirose, devido a proliferação dos roedores domésticos e contato com a água contaminada (LUCHEIS; FERREIRA JR., 2011).

Os hospedeiros podem ser divididos em hospedeiros de manutenção e hospedeiros acidentais da doença. Os hospedeiros de manutenção são geralmente, animais silvestres e às vezes, domésticos; sendo característicos da espécie em que a doença é endêmica (FAINE et al., 2000; JOUGLARD, 2005).

Os hospedeiros acidentais não são considerados como reservatórios da infecção, sendo a intertransmissão entre hospedeiros acidentais incomuns. Os

seres humanos são considerados hospedeiros finais na disseminação da leptospirose.

Os roedores das espécies *Rattus norvegicus* (ratazana ou rato de esgoto), *Rattus rattus* (rato de telhado ou rato preto) e *Mus musculus* (camundongo ou catita) são considerados os principais reservatórios da leptospirose. Ao se infectarem, não desenvolvem a doença e tornam-se portadores, albergando a leptospira nos rins e eliminando-a viva no meio ambiente, contaminando a água e o solo (HAMOND, 2010).

O *Rattus norvegicus* (Figura 2) é o principal portador da leptospira do sorotipo icterohaemorrhagiae, uma das mais patogênicas para o homem (SARKAR et al., 2002).



Figura 2 – *Rattus norvegicus*.

Fonte: nsrl.ttu.edu

Na urina dos ratos, a bactéria pode ser encontrada durante toda a vida. Em cada micção, são eliminadas cerca de 6.000 espiroquetas por cada mililitro de urina. Levando-se em consideração que em cada micção são secretados cerca de três mililitros, são exteriorizadas cerca de 18.000 leptospiras (JOUGLARD, 2005).

## 2.5 TRANSMISSÃO

As leptospiras são transmitidas por contato direto ou indireto. A transmissão direta ocorre principalmente através do contato com a urina de um

animal infectado, mas pode ocorrer também através do sangue, de tecidos, envoltórios e líquidos fetais. A transmissão indireta ocorre quando a doença é adquirida a partir do ambiente.

O trato genital vem sendo considerado um importante local para a manutenção de leptospiros. Em 2008, em um estudo no Rio de Janeiro com pequenos ruminantes, foi demonstrada a presença das bactérias no sêmen e em fluidos vaginais (LILENBAUM et al., 2008).

A transmissão entre humanos é considerada rara, porém há relato da infecção pela *Leptospira Hardjo* de um bebê através da amamentação, uma vez que a mãe estava infectada com a bactéria (BOLIN; KOELLNER, 1988).

As carcaças de animais, em matadouros, também podem ser consideradas fontes de transmissão para os humanos. Diversos estudos vêm sendo conduzidos na área, demonstrando os altos índices de contaminação em trabalhadores em matadouros (GONÇALVES et al., 2006; MAJD et al., 2012).

Recentemente, carrapatos da espécie *Ixodes ricinus* foram apontados como possíveis transmissores da leptospirose. O estudo avaliou 836 carrapatos na Polônia, e foi demonstrada uma frequência acentuada da ocorrência da leptospirose nesses animais, levando a significativas implicações epidemiológicas (WÓJCIJ-FATLA et al., 2012), caso seja cientificamente comprovado que esses artrópodes possam atuar como agentes transmissores da leptospirose.

## 2.6 PATOGÊNESE E PATOLOGIA

A bactéria pode entrar através de pequenos cortes ou abrasões na pele, ou através da inalação de aerossóis da urina, disseminando-se através da corrente sanguínea, para vários órgãos, principalmente rins, fígado e placenta (TOCHETTO, 2012). Essa fase, de bacteremia, dura cerca de um a sete dias. Após a proliferação no sangue, os sintomas devidos à toxina da leptospirose costumam aparecer (FAINE et al, 2000).

A lesão primária, comum aos humanos e animais, é o dano às membranas das células endoteliais dos pequenos vasos sanguíneos. Isso faz

com que as junções entre as células se soltem, permitindo que as bactérias migrem para os espaços extravasculares. O efeito secundário é a hemorragia, anoxia e pressão nos tecidos, aumentando os danos, resultando em desintegração e morte celular (FAINE et al., 2000; ACHA; SZYFRES, 2001).

As lesões não ficam limitadas aos rins, ocorrendo em todos os outros tecidos e órgãos apresentando manifestações clínicas, e são principalmente verificadas nos pulmões (síndrome da angústia respiratória), fígado (insuficiência hepática), cérebro (encefalopatia e meningite), placenta (morte fetal ou natimorto) e músculos (miocardite e sensibilidade muscular aguda) (FAINE et al, 2000).

A anemia, presente em casos de leptospirose, ainda não possui sua causa definida. Autores sugerem que pode resultar das toxinas da leptospira, que atuam diretamente sobre os eritrócitos ou então pode ser secundária às hemorragias resultantes dos danos tóxicos para os vasos sanguíneos (NICODEMO et al., 1989; FAINE et al., 2000).

As principais alterações patológicas são comuns aos homens e animais, porém há diferenças de acordo com o sorovar infectante. As características principais após o óbito são as que ocorreriam na morte por insuficiência renal, acompanhada de icterícia (Figura 3).

Em pequenos ruminantes, as principais observações patológicas são: icterícia (Figura 4), hemorragia generalizada. Os rins apresentam aumento, com presença de petéquias. Podem ocorrer morte fetal ou infecção congênita nos nascidos. Infiltrados perivasculares, hemorragias cerebrais e alterações endometriais no útero de ovelhas também podem ser verificadas (FAINE et al., 2000).



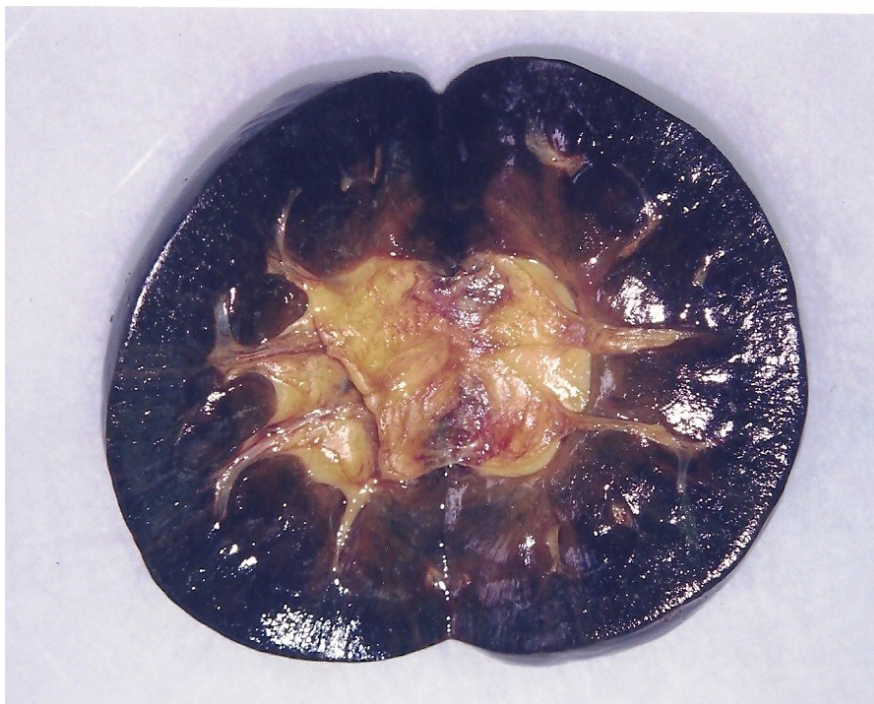


Figura 3 – Rim com icterícia.

Fonte: BARIONI, 1996.



Figura 4 – Necrópsia de ovino - Animal com suspeita de leptospirose, com característica icterica.

Fonte: BARIONI, 1996.

## **2.7 LEPTOSPIROSE EM PEQUENOS RUMINANTES**

A característica principal na transmissão da leptospirose entre animais e entre animais e humanos é a infecção dos túbulos renais e a permanente excreção das leptospiros através da urina através dos animais portadores.

A leptospirose caprina e ovina pode ocorrer em todo o mundo, havendo uma grande variedade entre a soroprevalência de um determinado sorovar, de acordo com regiões.

Como a leptospirose é uma doença que segue um curso de aguda para crônica, a maioria dos casos em pequenos ruminantes são assintomáticos e principalmente causada por um serovar adaptado à espécie. Infecções em que as manifestações clínicas são mais evidentes possivelmente são causadas por sorovares não adaptados ao hospedeiro (LUCHEIS; FERREIRA JR., 2011).

Assim como em outras espécies de ruminantes, a leptospirose pode apresentar febre, anorexia, icterícia, anemia, abortos, queda na produção de leite e problemas reprodutivos (MARTINS et al., 2011). A virulência do sorovar infectante e o estado do animal irão determinar a gravidade do quadro clínico (ACHA; SZYFRES, 2001).

É importante ressaltar que as manifestações clínicas não são específicas ou patognomônicas da leptospirose (FAINE et al., 2000).

## **2.8 DIAGNÓSTICO**

Devido à grande diversidade de sinais clínicos, o diagnóstico de leptospirose é difícil e depende de uma variedade de exames laboratoriais, sendo o Teste de Aglutinação Microscópica (MAT) e o Ensaio Imunoenzimático (ELISA) os principais métodos utilizados (FAINE et al, 2000; ADLER. MOCTEZUMA, 2009).

As leptospiros podem ser detectadas na urina, soro sanguíneo ou em tecidos através da cultura (ADLER; MOCTEZUMA, 2009), e os anticorpos são

detectáveis no sangue cerca de cinco a sete dias após o início dos sintomas (LEVETT, 2001).

O MAT é o teste mais amplamente utilizado, sendo o teste de referência recomendado pela Organização Mundial de Saúde Animal (OIE). Possui sensibilidade e especificidade elevadas, além de ser específica para sorotipos, mas não pode diferenciar entre os anticorpos resultantes da infecção ou vacinação, sendo importante considerar o histórico clínico dos animais avaliados (LEVETT, 2001; OIE, 2008).

Para obter o máximo de confiabilidade e padronização do MAT, os laboratórios devem manter uma coleção de sorovares provenientes de laboratórios de referência, e participar de programas de garantia de qualidade (OIE, 2008). É recomendado que a gama de antígenos utilizada deve incluir sorovares representantes de todos os sorogrupos, assim como sorovares já identificados no local (LEVETT, 2001). Caso não seja conhecido o sorovar mais prevalente, é recomendado que seja usado uma bateria com os sorovares que são recomendados pela Organização Mundial de Saúde Animal.

As estirpes selecionadas devem ser cultivadas em meio de cultura líquido adequado, como por exemplo o EMJH (Ellinghausen-McCullough-Johnson-Harris) e mantido a temperatura de  $29 \pm 1^{\circ}\text{C}$  e a cultura deve ter no mínimo 4 dias de idade, e não pode ser superior a 8 dias (OIE, 2008).

Neste método, volumes iguais de diluições seriadas do soro e cultura de leptospiros são dispostos em microplacas de ELISA (Figura 3). O soro e o antígeno são incubados em estufa bacteriológica a uma temperatura de 28 a  $30^{\circ}\text{C}$ . O resultado é obtido ao se estimar a proporção de Leptospiras aglutinadas com relação à de Leptospiras livres depois do período de incubação, o grau de aglutinação e o título final da aglutinação (MARTINS, 2011). A leitura das placas é realizado em microscópio de campo escuro (Figura 4).

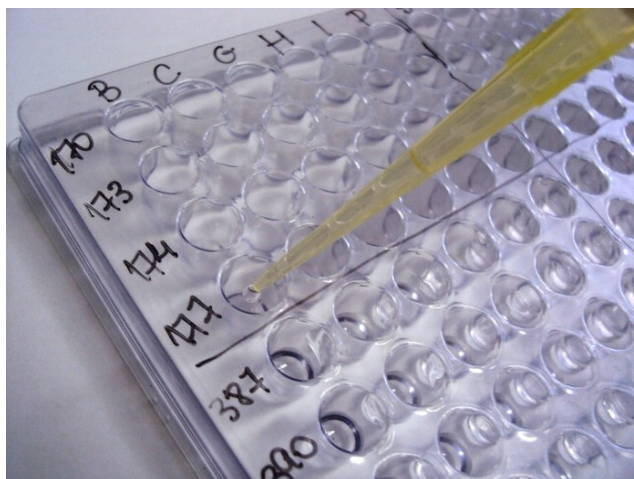


Figura 5 - Exemplo do arranjo da placa e disposição do soro a ser testado.

Fonte: Arquivo próprio.

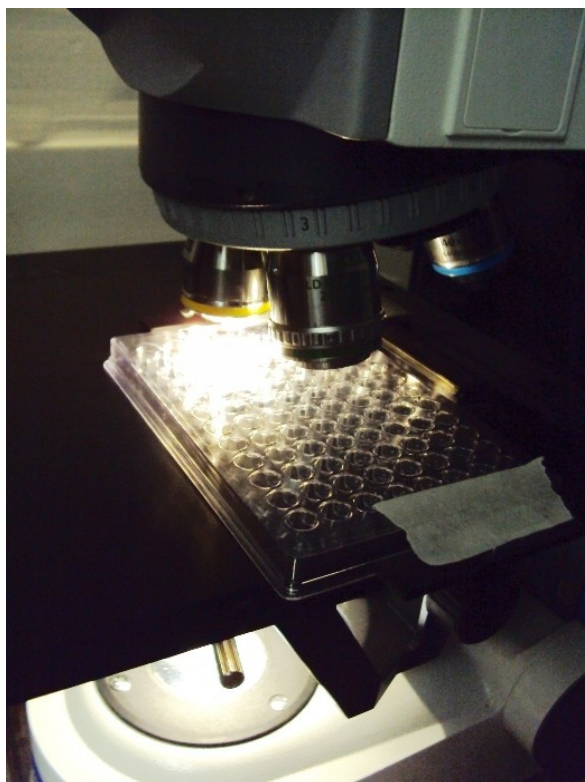


Figura 6 – Microscópio de campo escuro – Leitura das placas.

Fonte: Arquivo próprio.

## 2.9 LEPTOPIROSE NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Segundo os dados da Secretaria de Estado da Saúde (SESA), no ano de 2012, houve registro de 175 pessoas com leptospirose, sendo que 10 pessoas morreram em função da doença. Vale ressaltar que esse número possivelmente não corresponde à realidade, uma vez que os sistemas de notificação de doenças dos serviços de saúde são negligenciados, onde muitos casos de doenças não são devidamente notificados.

Em animais, alguns estudos foram realizados, principalmente com espécie bovina, confirmando a presença da disseminação da doença em rebanhos no estado. Em um estudo feito entre 1984 e 1997, 90,9% dos municípios avaliados foram positivos para a leptospirose, com 94,4% de propriedades positivas, com os sorovares hardjo e wolffi (FAVERO et al., 2001).

Em relação à leptospirose em pequenos ruminantes, ainda não estão disponíveis informações epidemiológicas no Espírito Santo, que possibilitem determinar a sua real importância econômica.

## **2.10 PREVENÇÃO E CONTROLE DA LEPTOSPIROSE**

As estratégias de controle da leptospirose devem incluir medidas direcionadas aos reservatórios, aos fatores ambientais e ao homem. Nos grandes centros urbanos, o risco de transmissão pode ser reduzido através de uma melhoria das condições de infra estrutura (drenagem de águas pluviais, coleta adequada de lixo, rede de esgoto) e do combate aos roedores (HASHIMOTO, 2012).

A imunização dos animais através do uso de vacinas é uma medida de prevenção aplicável tanto para a população humana quanto para os reservatórios que são responsáveis por transmitir a leptospirose ao homem (LEVETT, 2001). Porém são vacinas sorovar-específica, não promovendo proteção contra leptospiras não contidas na preparação vacinal (HASHIMOTO, 2012).

Em algumas países, como a Austrália e Nova Zelândia, o rebanho é vacinado para os sorovares hardjo e pomona com o objetivo principal de proteger os trabalhadores que manejam o gado (FAINE et al., 2000).

Em humanos ainda não há nenhuma vacina disponível. Países como Cuba, Rússia e China têm realizado ensaios clínicos para a avaliação de possíveis vacinas, porém apresentam a mesma desvantagem das vacinas veterinárias; são sorovar-específica e requerem administração periódica (HASHIMOTO, 2012).

Outro aspecto importante no controle da leptospirose é através da notificação e monitoramento de dados de vigilância, sendo útil na estimativa de novos casos e persistência da doença nos rebanhos. Além disso, a introdução de novos animais sem que seja respeitado o período de quarentena pode desencadear uma epidemia no rebanho (FAINE et al, 2000).

## **2.11 TRATAMENTO**

Alguns pesquisadores têm sugerido que os animais positivos para a leptospirose devem ser tratados, a fim de controlar a leptospirose em um rebanho.

A estreptomicina foi um dos primeiros antibióticos a ser utilizados para o tratamento da leptospirose e é considerada hoje um dos melhores opções, pois penetram facilmente nos rins e destrói as leptospiras nos túbulos renais. O objetivo principal do tratamento é controlar a infecção antes da instalação de danos permanentes ao fígado e rins. Além disso, visa controlar leptospirose em animais portadores, permitindo a sua permanência segura no grupo por impedir a disseminação para o rebanho (LUCHEIS; FERREIRA JR., 2011).

## **2.12 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA**

A importância econômica principal da leptospirose está associada aos custos diretos e indiretos nos aspectos de produção, como a falha na produção



de leite e carne e decréscimo na produção de leite, além dos custos veterinários, tanto em animais de produção quanto em animais domésticos.

Em criações de subsistência a leptospirose acarreta uma grande perda, uma vez que os criadores dependem da produção animal (leite e carne) para sustento de suas famílias.

Outros custos indiretos surgem a partir do desenvolvimento de vacinas, instauração de programas sanitários, controle de roedores em pastagens (cana de açúcar e rizicultura) e na aquisição de equipamentos de proteção individual em indivíduos que estão expostos a riscos (FAINE et al., 2000).

## **CAPÍTULO 1**

### **FATORES DE RISCO E SOROPREVALÊNCIA DA LEPTOSPIROSE EM REBANHOS CAPRINOS NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, BRASIL**

Artigo a ser submetido à publicação no periódico ao Arquivo Brasileiro de  
Medicina Veterinária e Zootecnia.

**FATORES DE RISCO E SOROPREVALÊNCIA DA LEPTOSPIROSE EM  
REBANHOS CAPRINOS NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, BRASIL**

RISK FACTORS AND SEROPREVALENCE OF LEPTOSPIROSIS IN GOATS  
IN ESPÍRITO SANTO STATE, BRAZIL

P. Cortizo<sup>1\*</sup>, P. R. Rodrigues<sup>1</sup>, M. D. Matielo<sup>1</sup>, G. Martins<sup>2</sup>, A. P. Loureiro<sup>2</sup>, P. S.  
Pinto<sup>3</sup>, W. Lilenbaum<sup>2</sup>, B. B. Deminici<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias - CCA UFES –  
Alegre/ES

<sup>2</sup> Laboratório de Bacteriologia Veterinária – Instituto Biomédico/ UFF –  
Niterói/RJ

<sup>3</sup> Professor Adjunto – CCA UFES – Alegre/ES

\* pri.cortizo@gmail.com

Endereço para correspondência:

Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias – CCA/UFES  
Alto Universitário, s/nº - Caixa Postal 16 – Guararema – Alegre/ES  
CEP 29500-000



## RESUMO

Foi realizado inquérito soroepidemiológico em rebanhos caprinos no Estado do Espírito Santo, com o objetivo de identificar a prevalência de anticorpos anti *Leptospira* spp e os fatores de risco associados à enfermidade. Foram colhidas amostras de soro sanguíneo de 296 cabras em idade reprodutiva, nas quatro mesorregiões do Estado. Para o diagnóstico foi utilizada a Prova da Soroaglutinação Microscópica (MAT), teste de referência recomendado pela Organização Mundial de Saúde Animal (OIE). Foram utilizados seis sorovares para a realização das provas, cultivados em meio líquido (EMJH). Dos 296 soros testados, 33 foram reativos a pelo menos um sorovar de *Leptospira* spp., resultando em uma soroprevalência de 11,14%. O sorovar com maior prevalência foi o Icterohaemorrhagiae (97% das reações positivas). Fatores de risco como sistema semi intensivo, presença de áreas alagadas e presença de outros animais tiveram associação com a presença de leptospirose em caprinos.

**Palavras chave:** cabras, *Leptospira* spp., teste de soroaglutinação microscópica

## ABSTRACT

A survey seroepidemiological in goat herds in the State of Espírito Santo, in order to identify the prevalency of antibodies against *Leptospira* spp and the risk factors associated with the disease. Were collected serum samples from 296 goats of reproductive age in a total of 12 herds, in all four mesoregions state. For diagnosis, the Microscopic Agglutination Test (MAT) was used, reference test recommended by the World Organization for Animal Health( OIE). Six serovars were used for the tests, grown in liquid medium (EMJH). of the 296 sera tested, 33 were reactive to at least one serovar of *Leptospira* spp. Resulting in a prevalence of 11.14%. The most prevalent serovar was Icterohaemorrhagiae (97% of positive reactions). Risk factors such as

semi-intensive system, the presence of wetlands and the presence of other animals were associated with the presence of leptospirosis in goats.

**Keywords:** goats, *Leptospira spp.*, microscopic agglutination test

## INTRODUÇÃO

A caprinocultura tem apresentado um crescimento mundial nos últimos anos. No Brasil, a atividade vem se consolidando com um enorme potencial de crescimento e expansão, contudo, a especialização da produção depende, principalmente, dos pré-requisitos de saúde e bem-estar animal. Entre os principais causadores de perdas produtivas graves estão às falhas ou erros de manejo que, na maioria das vezes, ocasionam problemas de ordem sanitária. O simples sinal clínico de doença, em um animal ou rebanho, é indicativo de perdas econômicas, entretanto as maiores perdas de produtividade são aquelas invisíveis, resultantes do inaparente desequilíbrio da interação entre agente etiológico, hospedeiro susceptível e meio ambiente (Oliveira e Albuquerque, 2008).

A leptospirose é uma doença zoonótica com distribuição mundial, que aparece de forma endêmica principalmente em países com clima tropical e subtropical (Lucheis; Ferreira Jr., 2011). É causada pela bactéria *Leptospira interrogans*, e pode ser responsável por grandes impactos na saúde pública e na economia agropecuária. Acomete os animais domésticos e silvestres, e o homem representa o final da cadeia epidemiológica.

A doença causa elevados prejuízos econômicos à pecuária, pois leva ao comprometimento do desempenho reprodutivo dos rebanhos acometidos, em que repetições de cio, abortamentos e queda na produção leiteira são os principais aspectos presentes em rebanhos acometidos (Mineiro et al., 2007).

Em caprinos, a leptospirose afeta principalmente o sistema reprodutivo, gerando perdas econômicas para os criadores. Os animais podem manifestar a forma aguda ou crônica. Na forma aguda, os animais podem apresentar anorexia, depressão, icterícia, aumento da temperatura corporal ou síndromes

hemorrágicas. A forma crônica, porém, é mais notável, causando problemas na fertilidade, abortos, diminuição na produção de leite, mortalidade neonatal e abortos (Martins et al., 2011).

Apesar de sua importância na cadeia produtiva, existem poucas informações a respeito dessa doença no Espírito Santo, principalmente em pequenos ruminantes. Diante desse contexto, o presente estudo se propôs em avaliar a soroprevalência da leptospirose e os riscos associados à enfermidade em rebanhos caprinos no estado do Espírito Santo.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Amostragem

O estado do Espírito Santo possui cerca de 17.897 caprinos (BRASIL, 2010), distribuídos em quatro mesorregiões: Central, Noroeste, Norte e Sul.

Para o cálculo de amostragem, levou-se em consideração a expectativa de frequência encontrada por Martins et al. (2011) no estado do Rio de Janeiro, que possui as mesmas características edafoclimáticas do Espírito Santo. O Programa estatístico Epi Info™ 7 foi utilizado para o cálculo do número de animais, com um intervalo de confiança de 95% e limite de confiança de 5%, resultando em um N amostral de 291 animais em todo o estado, conforme demonstrado na Tab. 1.

Tabela 1 – Número de animais a serem amostrados e distribuição de acordo com a mesorregião do Espírito Santo.

MESORREGIÃO	CAPRINOS	PORCENTAGEM	Nº DE ANIMAIS
NOROESTE	4959	27,71	81
NORTE	2778	15,52	45
CENTRAL	4972	27,78	81
SUL	5188	28,99	84
<b>TOTAL</b>	<b>17.897</b>	<b>100</b>	<b>291</b>

### Animais

Como critério de seleção, foram utilizadas apenas fêmeas em idade reprodutiva em um total de 12 rebanhos em todo o estado. Todos os criadores estavam registrados junto à Associação dos Criadores de Caprinos e Ovinos do Espírito Santo (ACCOES). Nas criações em que os produtores aceitaram participar voluntariamente do presente estudo, as fêmeas foram escolhidas aleatoriamente e em todos os rebanhos foi coletada uma amostragem de pelo menos 20% do rebanho.

Foi aplicado um questionário, com abordagens sobre manejo sanitário, nutricional, sistemas de criação, aspectos reprodutivos e instalações.

### **Coleta**

As coletas foram realizadas entre os meses de maio a setembro de 2012. As amostras de sangue foram coletadas de 296 fêmeas, de raças variadas, através de punção jugular com tubos a vácuo com capacidade de 10 ml, sem o uso de anticoagulante, mantidas em refrigeração e transportadas para o Hospital Veterinário do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, onde foram centrifugadas a 4.000 rpm durante o período de 10 minutos. Após a centrifugação, as amostras de soro sanguíneo foram armazenadas em microtubos de 2,0 ml identificados e devidamente armazenadas a -20°C para posterior análise.

### **Teste de Soroaglutinação Microscópica (MAT)**

As amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Bacteriologia Veterinária do Instituto Biomédico, na Universidade Federal Fluminense. As amostras foram examinadas para anticorpos contra leptospirose pelo MAT, teste padrão recomendado pela OIE, utilizando antígenos vivos cultivados em meio líquido (EMJH), livres de contaminação ou de auto-aglutinação.

Foram utilizadas culturas de *Leptospira* spp. dos seguintes sorovares: *Bratislava*, *Canicola*, *Grippotyphosa*, *Hardjo*, *Icterohaemorrhagiae* e *Pomona*. O resultado foi obtido ao estimar a proporção de leptospiplas aglutinadas com relação à proporção de leptospiplas livres, através de microscopia de campo escuro.

### **Análise Estatística**

A análise estatística utilizada para verificar a significância da dispersão dos dados obtidos com o presente trabalho foi o Teste de Qui-Quadrado, com grau de significância de 0,05. As análises relacionadas ao Risco Relativo (RR) e *Odds Ratio* (OR) foram calculadas a utilizando-se o software do Programa Estatístico R.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Dos 12 rebanhos amostrados, sete criações apresentaram pelo menos um animal reagente. Das 296 amostras coletadas, 33 apresentaram reação de aglutinação positiva para pelo menos um sorovar, representando uma prevalência total de 11,14%. Dentre as seis culturas utilizadas no Teste de Aglutinação Microscópica, o sorovar *Icterohaemorrhagiae* foi o mais prevalente, presente em 97% do total de reações positivas, seguido do sorovar *Bratislava*, presente em 3% das amostras positivas. Não houve reações de aglutinação para os demais sorovares.

O resultado da prevalência da leptospirose foi semelhante à encontrada por Lilenbaum et al. (2007), que testou 1000 amostras de soro sanguíneo de rebanhos caprinos no Estado do Rio de Janeiro e obteve 11,1% de reatividade, com o sorovar *Hardjo* sendo mais frequente.

A alta prevalência do sorovar *Icterohaemorrhagiae* encontrada nesse estudo é semelhante às diversas pesquisas realizadas com a mesma espécie no Brasil. Em amostras de rebanhos caprinos do Ceará, Favero et al. (2002) obtiveram uma prevalência de 100% desse sorovar, e em São Paulo, foi encontrada uma prevalência de 25%. Schmidt et al. (2002) também encontraram uma soroprevalência para *Icterohaemorrhagiae* em 15 rebanhos do Rio Grande do Sul.

A soroprevalência nesse estudo difere do encontrado por Martins et al. (2012), Santos et al. (2012), Araújo Neto et al. (2010), Higino et al. (2012),

respectivamente no estado do Rio de Janeiro, na cidade de Uberlândia, na região do Seridó Oriental (Rio Grande do Norte) e no Cariri (Paraíba).

A presença de reações positivas para o sorovar *Icterohaemorrhagiae* demonstra a importância dos roedores na transmissão da enfermidade, reforçando a necessidade de um controle maior desses animais. Além disso, esse sorovar tem sido apontado como o principal causador de leptospirose ocupacional, sendo descrita em trabalhadores de esgotos e limpeza pública, a nível mundial (Almeida et al., 1994).

As análises estatísticas das características da produção demonstram que a maioria dos dados analisados teve associação significativa com a prevalência de animais soropositivos, conforme Tab. 2.

O sistema de produção foi associado com níveis mais elevados de ocorrência da leptospirose, em que o RR e o OR atribuídos a este fator foram, respectivamente, 2,38 e 7,51. O RR representa um risco 138% maior de animais criados em sistemas semi intensivo de desenvolverem a leptospirose quando comparados a animais criados em sistema intensivo. O OR demonstra uma chance de exposição à leptospirose de 7,51 vezes maior em animais criados em sistema semi intensivo. O resultado é semelhante ao obtido por Lilenbaum et al. (2008) e Santos et al. (2012). Isso se deve ao fato de animais criados em sistema semi intensivo podem entrar em contato, no pasto, com a urina de outros animais que estejam acometidos, tanto da mesma espécie quanto de espécies diferentes, ficando expostos à infecção por diversos sorovares.

O registro dos animais e das propriedades no IDAF, órgão de Defesa Agropecuária Estadual, ainda é rudimentar. Muitos criadores adquirem seus animais de forma clandestina, de outros municípios e estados vizinhos, principalmente Minas Gerais e Bahia, sem que seja respeitado o período de quarentena e sem nenhum exame antes da compra dos animais. Com isso, o rebanho fica sujeito a transmissão de novas doenças. Além disso, foi verificado que quando um animal apresenta indícios de alguma doença, é rapidamente abatido, sem que nenhum exame seja realizado a fim de diagnosticar uma possível enfermidade. Fazem-se necessárias maiores

intervenções do órgão de Defesa para cadastrar as propriedades, a fim de controlar os rebanhos no Estado. Nesse estudo, foi verificado que há um risco de 189% a mais em animais registrados em relação a animais não registrados, e com chance 5,81 vezes maior.

Em todos os rebanhos visitados há a criação consorciada, com a presença de outros animais, principalmente bovinos, ovinos e cães. Em algumas propriedades, havia suínos, gatos, aves e, em menor número, equinos. Apesar de a análise estatística não encontrar significância devido à ausência de animais negativos, é comprovado que a presença de outros animais é um fator de risco para a transmissão da leptospirose (Escócio et al., 2010; Santos et al., 2012), pois podem atuar como transportadores renais, disseminando as bactérias no ambiente.

A presença de áreas alagadas nas criações pode representar um sério risco, uma vez que as bactérias se proliferam em meios úmidos e não sobrevivem em ambientes secos (Faine et al., 2000). No presente estudo, foi encontrado um risco 75% maior em áreas alagadas, em comparação com criações em que não há áreas alagadas. As chances de risco da leptospirose são de 3,26 vezes em áreas alagadas.

Nesse estudo, foi verificado que a ocorrência de abortos está fortemente associada à presença da leptospirose. Nos dados obtidos, foi verificado um risco 88% maior de ocorrência de abortos em animais infectados do que em animais não infectados. Quanto às chances de ocorrência de aborto, é 15,61 vezes maior em animais soropositivos. Levando-se em consideração que um dos principais efeitos da leptospirose em caprinos são as desordens reprodutivas (Faine et al., 2000), a ocorrência de aborto pode ser considerada um sinal da presença da enfermidade no rebanho.

Ainda que a leptospirose seja responsável por alterações reprodutivas, não houve associação entre a presença de leptospirose e alterações na taxa de concepção dos animais. Apesar de no teste Qui-Quadrado não ser verificada associação entre essa variável, o RR evidenciou um risco de 9% maior e chance 1,45 vezes maior de um animal soropositivo de apresentar baixa taxa de concepção. Assim, fazem-se necessárias novas pesquisas a fim

de comparar as taxas de concepção em animais positivos e negativos para a leptospirose.

Apesar de estratégias governamentais em mídias a respeito da leptospirose, poucos criadores conhecem os riscos associados à infecção. Muitos acreditam que a leptospirose seja uma doença exclusiva de ratos, e que são transmitidas para os humanos quando há uma grande frequência de chuvas. Nas propriedades em que havia animais soropositivos, os riscos da leptospirose eram desconhecidos, tampouco se sabia que outras espécies animais poderiam ser infectadas. Isso reflete a falta de informações veiculadas às regiões rurais, uma vez que as propagandas sobre leptospirose alertam apenas as populações urbanas e muitas vezes condenam os ratos pela transmissão.



Tabela 2 - Qui quadrado, risco relativo (RR) e Odds Ratio (OR) observados em caprinos em propriedades no Espírito Santo, 2012.

CARACTERÍSTICAS	POSITIVOS		NEGATIVOS		TOTAL	X <sup>2</sup>	RR	OR
	n	%	n	%				
<b>Sistema de Criação</b>						<b>25,95</b>	<b>2,38 [1,86-3,04]</b>	<b>7,51 [3,13-17,99]</b>
Intensivo	7	3,83	176	96,17	183			
Semi Intensivo	26	23,01	87	76,99	113			
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>		<b>263</b>		<b>296</b>			
<b>Animais Registrados</b>						<b>24,42</b>	<b>2,89 [2,01-4,16]</b>	<b>5,81 [2,72-12,42]</b>
Sim	20	26,67	55	73,33	75			
Não	13	5,88	208	94,12	221			
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>		<b>263</b>		<b>296</b>			
<b>Outros animais</b>						<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Sim	33	11,14	263	88,86	296			
Não	0	0	0	0	0			
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>		<b>263</b>		<b>296</b>			
<b>Áreas alagadas</b>						<b>9,93</b>	<b>1,75 [ 1,31 - 2,33 ]</b>	<b>3,26 [ 1,51 - 7,00 ]</b>
Sim	22	18,03	100	81,97	122			
Não	11	6,32	163	93,68	174			
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>		<b>263</b>		<b>296</b>			
<b>Ocorrência de abortos</b>						<b>23,04</b>	<b>1,88 [1,62-2,18]</b>	<b>15,61 [3,66-66,59]</b>
Sim	31	19,13	131	80,97	162			
Não	2	1,49	132	98,51	134			
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>		<b>263</b>		<b>296</b>			
<b>Taxa de concepção</b>						<b>0,71</b>	<b>1,09 [0,90-1,32]</b>	<b>1,45 [0,60-3,49]</b>
Normal	26	12,09	189	87,91	215			
Baixa	7	8,64	74	91,36	81			
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>		<b>263</b>		<b>296</b>			

<b>Conhecimento dos riscos</b>						<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Sim	0	0	51	100	51			
Não	33	13,47	212	86,53	245			
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>		<b>263</b>		<b>296</b>			

## CONCLUSÃO

A infecção por *Leptospira* spp. em caprinos está presente em rebanhos de todo o estado do Espírito Santo, sendo o sorovar *Icterohaemorrhagiae* o mais prevalente.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. P.; MARTINS, L. F. S.; BROD, C. S. et al. Levantamento soroepidemiológico de leptospirose em trabalhadores do serviço de saneamento ambiental em localidade urbana da região sul do Brasil. *Rev. Saúde Pública*, 28(1), 1994.

ARAÚJO NETO, J. O.; ALVES, C. J.; AZEVEDO, S. S. et al. Soroprevalência da leptospirose em caprinos da microrregião do Seridó Oriental, Estado do Rio Grande do Norte, Brasil, e pesquisa de fatores de risco. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.*, São Paulo, v. 47, n. 2, p. 150-155, 2010.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa Agropecuária, 2010.

FAINE, S.; ADLER, B.; BOLIN, C.; PEROLAT, P. *Leptospira* and Leptospirosis. MedSci, Melbourne, Austrália, 2nd Ed., 2000.

ESCÓCIO, G.; GENOVEZ, M. E.; CASTRO, V. et al. Influência das condições ambientais na transmissão da leptospirose entre criações de ovinos e bovinos da região de Sorocaba, SP. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v.77, n.3, p.371-379, jul./set., 2010.

FAVERO, A. C. M; PINHEIRO, S. R.; VASCONCELLOS, S. A. Sorovares de leptospirosas predominantes em exames sorológicos de bubalinos, ovinos, equinos, caprinos, suínos e cães de diversos estados brasileiros. *Ciência Rural*, v. 32, n. 4, p. 613-619, 2002.

HIGINO, S. S. S.; SANTOS, F. A.; COSTA, D. F. et al. Flock-level risk factors associated with leptospirosis in dairy goats in a semiarid region of Northeastern Brazil. *PREVET* (2012), <http://dx.doi.org/10.1016/j.prevetmed.2012.09.005>.

LILENBAUM, W.; SOUZA, G.; RISTOW, P. et al. A serological study on *Brucella abortus*, caprine arthritis–encephalitis virus and *Leptospira* in dairy goats in Rio de Janeiro, Brazil. *The Veterinary Journal*, 173, p. 408–412, 2007.

LILENBAUM, W.; VARGES, R.; MEDEIROS, L. et al. Risk factors associated with leptospirosis in dairy goats under tropical conditions in Brazil. *Research in Veterinary Science* 84, 14–17, 2008.

LUCHEIS, S. B.; FERREIRA JUNIOR, R.S. Ovine leptospirosis in Brazil. *The Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases*. Vol. 17, issue 4, p. 394-405, 2011.

MARTINS, G.; BRANDÃO, F. Z.; HAMOND, C. et al. Diagnosis and control of an outbreak of leptospirosis in goats with reproductive failure. *The Veterinary Journal*, 193, p. 600–601, 2012.

MARTINS, G.; PENNA, B.; LILENBAUM, W. Differences between seroreactivity to leptospirosis in dairy and beef cattle from the same herd in Rio de Janeiro, Brazil. *Trop Anim Health Prod*, 2011.

MINEIRO, A. L. B. B.; BEZERRA, E. E. A.; VASCONCELLOS, S. A. et al. Infecção por leptospira em bovinos e sua associação com transtornos reprodutivos e condições climáticas. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.59, n.5, p.1103-1109, 2007.

OLIVEIRA, E. L. de; ALBUQUERQUE, F. H. M. A. R. de. Manejo sanitário de pequenos ruminantes. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2008.

SANTOS, J. P.; LIMA-RIBEIRO, A. M. C.; OLIVEIRA, P. R. et al. Seroprevalence and risk factors for Leptospirosis in goats in Uberlândia, Minas Gerais, Brazil. *Trop Anim Health Prod*, 44:101–106, 2012.

SCHMIDT, V.; AROSI, A.; SANTOS, A. R. Levantamento sorológico da leptospirose em caprinos leiteiros no Rio Grande do Sul, Brasil. *Ciência Rural*, v. 32, n. 4, p. 609-612, 2002.

## **CAPÍTULO 2**

### **SOROPREVALÊNCIA E ANÁLISE DOS FATORES DE RISCO ASSOCIADOS À LEPTOSPIROSE EM OVINOS NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, BRASIL**

Artigo a ser submetido à publicação à Revista Brasileira de Medicina Veterinária.

# SOROPREVALÊNCIA E ANÁLISE DOS FATORES DE RISCO ASSOCIADOS À LEPTOSPIROSE EM OVINOS NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, BRASIL

## SEROPREVALENCE AND ANALYSIS OF RISK FACTORS ASSOCIATED WITH LEPTOSPIROSIS IN SHEEP OF THE ESPÍRITO SANTO STATE, BRAZIL

Priscilla Cortizo<sup>1\*</sup>, Braulio Pego Faria<sup>2</sup>, Gabriel Martins<sup>3</sup>, Priscila da Silva Pinto<sup>4</sup>, Danielle Vieira Praxedes<sup>5</sup>, Lais Policarpo Macedo<sup>6</sup>, Walter Lilenbaum<sup>7</sup>, Bruno Borges Deminiciis<sup>8</sup>

**ABSTRACT.** Cortizo P., Faria B.P., Martins G., Pinto P. S., Praxedes D.V., Macedo L.P. & Lilenbaum W. [**Seroprelance of leptospirosis in sheep of the Espírito Santo State, Brazil**]. Soroprevalência da leptospirose em ovinos no Estado do Espírito Santo, Brasil. Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo. Alto Universitário, s/n°, Caixa Postal 16, 29500-000, Guararema, Alegre, Espírito Santo. Brasil. Email: pri.cortizo@gmail.com

Leptospirosis is a zoonosis with a worldwide distribution, responsible for large economic losses in agriculture. We conducted a seroepidemiological survey in sheep flocks in the state of Espírito Santo, in order to identify the prevalence of antibodies against *Leptospira* spp and analyze the risk factors. We collected blood serum samples of 441 sheep reproductive age in a total of 12 herds in all four mesoregions state and evaluated the risk factors with the Chi Square. For diagnosis we used the Microscopic Agglutination Test (MAT), reference test recommended by the World Organization for Animal Health (OIE). Six serovars were used for the tests, grown in liquid medium (EMJH). Of the 441 sera tested, 46 were reactive to at least one serovar of *Leptospira* spp., resulting in a prevalence of 10.4%. The most prevalent serovar was *Icterohaemorrhagiae* (78.26% of positive reactions). Risk factors such as abortion and the presence of wetlands are in the presence of leptospirosis in sheep.

<sup>1</sup> Médica Veterinária. Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias. Alto Universitário, s/n°, Caixa Postal 16, 29500-000, Guararema, Alegre, Espírito Santo. Brasil. \*Autor para correspondência: pri.cortizo@gmail.com

<sup>2</sup> Médico Veterinário. Emergency Management Post Graduation Student at Sir Sandford Fleming College. 599 Brealey Drive, Peterborough, Ontario, K9J 7B1, Canada. Email : braulio\_faria@hotmail.com

<sup>3</sup> Médico Veterinário. Programa de Pós Graduação em Medicina Veterinária: Clínica e Reprodução. Universidade Federal Fluminense. Laboratório de Bacteriologia Veterinária. Rua Ernani Melo, n° 101, sala 309, Instituto Biomédico, Centro, Niterói, Rio de Janeiro. Brasil. Email: gmartins@id.uff.br

<sup>4</sup> Médica Veterinária. Programa de Pós Graduação em Medicina Veterinária: Clínica e Reprodução. Universidade Federal Fluminense. Laboratório de Bacteriologia Veterinária. Rua Ernani Melo, n° 101, sala 309, Instituto Biomédico, Centro, Niterói, Rio de Janeiro. Brasil. Email: prisciladasilvapinto@gmail.com

<sup>5</sup> Discente do Curso de Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal do Espírito Santo. Alto Universitário, s/n°, Caixa Postal 16, 29500-000, Guararema, Alegre, Espírito Santo. Brasil. Email: daniellevpraxedes@hotmail.com

<sup>6</sup> Discente do Curso de Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal do Espírito Santo. Alto Universitário, s/n°, Caixa Postal 16, 29500-000, Guararema, Alegre, Espírito Santo. Brasil. Email: laispmacedo@gmail.com

<sup>7</sup> Médico Veterinário. Professor Associado. Universidade Federal Fluminense. Laboratório de Bacteriologia Veterinária. Rua Ernani Melo, n° 101, sala 309, Instituto Biomédico, Centro, Niterói, Rio de Janeiro. Brasil. Email: mipwalt@vm.uff.br

<sup>8</sup> Zootecnista. Professor Adjunto. Universidade Federal do Espírito Santo. Alto Universitário, s/n°, Caixa Postal 16, Guararema, Alegre, Espírito Santo. Brasil. Email: brunodeminiciis@gmail.com

**RESUMO.** A leptospirose é uma zoonose com distribuição mundial, responsável por grandes perdas econômicas na agricultura. Foi realizado um inquérito soroepidemiológico em rebanhos ovinos no estado do Espírito Santo, com o objetivo de identificar a prevalência de anticorpos anti *Leptospira* spp e analisar os fatores de risco. Foram colhidas amostras de soro sanguíneo de 441 ovelhas em idade reprodutiva, em um total de 12 rebanhos, em todas as quatro mesorregiões do estado e avaliados os fatores de risco com o Teste do Qui Quadrado. Para o diagnóstico foi utilizada a Prova da Soroaglutinação Microscópica (MAT), teste de referência recomendado pela Organização Mundial de Saúde Animal (OIE). Foram utilizados seis sorovares para a realização das provas, cultivados em meio líquido (EMJH). Dos 441 soros testados, 46 foram reativos a pelo menos um sorovar de *Leptospira* spp., resultando em uma soroprevalência de 10,4%. O sorovar com maior prevalência foi o *Icterohaemorrhagiae* (78,26% das reações positivas). Os fatores de risco como aborto e presença de áreas alagadas estão com a presença da leptospirose em ovinos.

Palavras-chave: ovelhas, *Leptospira* spp., soroaglutinação microscópica, Espírito Santo.

## INTRODUÇÃO

A ovinocultura é uma atividade desenvolvida em todos os continentes, e vem crescendo em quase todo o Brasil, mesmo em regiões em que não há tradição na exploração econômica desses animais (SEAG, 2010). O aumento tem sido observado não apenas no número de rebanhos, mas também no número de propriedades envolvidas com a atividade. Alguns autores sugerem que é um reflexo da demanda por carne ovina, especialmente a carne de cordeiro, considerada iguaria e com alto valor de mercado (Lucheis & Ferreira Jr. 2011).

Como a ovinocultura não exige grandes áreas para seu desenvolvimento, a atividade vem despertando o interesse e atenção de governantes, técnico e pecuaristas, trazendo mudanças significativas. Essas mudanças estão direcionadas para a intensificação de pesquisas na área de produção de ovinos, beneficiamento de produtos, melhoria no nível de organização da cadeia produtiva, absorção de novas tecnologias e maior acessibilidade ao crédito (Fernandes, 2009).

Apesar do grande potencial de crescimento, a produtividade da ovinocultura ainda é considerada insuficiente no Brasil. As doenças infecciosas são consideradas os maiores entraves no desenvolvimento da agropecuária, sendo muitas das vezes difícil identificar uma determinada enfermidade em um rebanho. O Programa Nacional de Sanidade de Caprinos e Ovino (PNSCO) do Ministério da Agricultura não institui nenhuma vacina obrigatória para esses animais, tornando-os susceptíveis a diversas doenças.



A leptospirose é zoonose bacteriana amplamente difundida em todo o mundo. O reservatório animal inclui principalmente os roedores, que excretam as leptospiras através da urina, contaminando o ambiente e transmitindo a doença a outros animais e aos seres humanos (Picardeau, 2013).

Em ovinos, a leptospirose pode se manifestar sob as formas aguda, crônica ou inaparente. Os sinais clínicos mais frequentes são a anemia, septicemia, hemorragias, infertilidade, aborto e morte dos cordeiros na primeira semana de vida. A forma inaparente é mais frequente, não despertando a atenção dos tratadores para a infecção, dificultando o diagnóstico clínico e epidemiológico da enfermidade (Barbudo Filho et al. 1999; Faine et al. 2000; Higino et al. 2010).

Diante dos aspectos expostos, da importância da identificação da enfermidade e da ausência de estudos a respeito do assunto no Espírito Santo, o presente trabalho teve o objetivo pesquisar a ocorrência de aglutininas contra a leptospirose em rebanhos ovinos em todo o Estado.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010), o Espírito Santo possui cerca de 37.826 ovinos, distribuídos em quatro mesorregiões: Central, Noroeste, Norte e Sul.

A fim de se obter a amostragem, utilizou-se a mesma expectativa de frequência, 35%, obtida por Martins et al. (2011) no Estado do Rio de Janeiro, que possui características edafoclimáticas semelhantes ao estado estudado. O Programa estatístico Epi Info™ 7 foi utilizado para calcular o número da amostra, com um intervalo de confiança de 95% e limite de confiança de 5%, resultando em um N amostral de 346 animais distribuídos de acordo com a população de cada região, conforme Tabela 1.

Foram selecionadas 442 fêmeas de raças variadas em idade reprodutiva em um total de 12 rebanhos em todo o Estado. Cada rebanho foi amostrado no mínimo em 20% e só foram utilizadas amostras de ovelhas negativas para *Brucella ovis*. Um questionário com cerca de 25 itens foi aplicado em todos os rebanhos, com aspectos relacionados ao manejo alimentar, sanitário, reprodutivo e instalações.

As amostras de sangue foram coletadas no período de maio e agosto de 2012, por meio de punção da veia jugular, utilizando-se tubos à vácuo com capacidade de 10 ml, sem a adição de anticoagulante. Após a coleta, as amostras

foram mantidas sob refrigeração e transportadas para o Hospital Veterinário do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo. As amostras foram centrifugadas a 4.000 rpm durante 10 minutos, sendo armazenadas em microtubos identificados após a centrifugação e mantidas a -20°C para análise.

Para o diagnóstico de brucelose, foi utilizada a prova de Imonodifusão em Gel de Agarose e Teste do Rosa de Bengala, a fim de excluir do Teste de Soroaglutinação Microscópica animais positivos para a brucelose.

Para a realização do Teste de Soroaglutinação Microscópica, as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Bacteriologia Veterinária do Instituto Biomédico, na Universidade Federal Fluminense, em Niterói, Rio de Janeiro. O teste é recomendado pela Organização Mundial de Saúde Animal (OIE), utilizando antígenos vivos cultivados em meio líquido EMJH, livres de contaminação ou de auto-aglutinação. Para realização das provas sorológicas, foram utilizadas culturas de *Leptospira* spp de seis sorovares: *Bratislava*, *Canicola*, *Grippotyphosa*, *Hardjo*, *Icterohaemorrhagiae* e *Pomona*.

A visualização das amostras é feita com o auxílio da microscopia de campo escuro, e o resultado é obtido após estimar a proporção de leptospiros aglutinadas em relação à proporção de leptospiros livres.

A análise estatística utilizada para verificar a significância da dispersão dos dados obtidos com o presente trabalho foi o Teste de Qui-Quadrado, com grau de significância de 0,05. As análises relacionadas ao Risco Relativo (RR) e *Odds Ratio* (OR) foram calculadas a utilizando-se o software do Programa Estatístico R.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos testes de triagem para diagnóstico sorológico da brucelose, nenhum animal foi reagente a prova de Imonodifusão em Gel de Agarose. No teste de Rosa de bengala, houve reação positiva em um animal, sendo apenas este descartado do Teste de Soroaglutinação Microscópica para diagnóstico de leptospirose.

Dentre os 12 rebanhos amostrados, oito apresentaram pelo menos um animal reagente ao Teste de Aglutinação Microscópica, resultando em uma frequência de 66,6%. Das 441 amostras submetidas ao teste, 46 apresentaram reações de aglutinação para pelo menos um sorovar, resultando em uma prevalência total de 10,43%.

Em relação aos sorovares, o *Icterohaemorrhagiae* foi encontrado em 36 amostras de soro sanguíneo, representando a prevalência de 78,26%, seguido de *Hardjo*, *Pomona* e *Grippytyphosa*, com respectivamente, cinco, quatro e um animal reagente.

A soroprevalência para *Icterohaemorrhagiae* encontrada no presente estudo se assemelha aos resultados de Langoni et al. (1995) em São Paulo, Caldas et al. (1995) na Bahia, Favero et al. (2002) em São Paulo, Silva et al. (2007), no Rio Grande do Sul e Hashimoto et al. (2010), no Paraná com a frequência variando, nesses estudos, de 0,7 a 76,6%. Os ratos, e principalmente as ratazanas, são considerados reservatório deste sorovar (Faine et al. 2000).

Alguns autores consideram que os ovinos servem como hospedeiros de manutenção principalmente para o sorovar *Hardjo*, também encontrado nesse estudo. Esse sorovar é o grande responsável pelas perdas produtivas em criações bovinas. A maioria dos casos de aborto em ovelhas é associada à infecção pelas soroviedades *Hardjo* e *Pomona*. A transmissão parece ser independente da ocorrência de chuvas e de criações consorciadas com bovinos, pois em estudos foi verificada alta prevalência de anticorpos contra *Hardjo* em ovelhas que não tiveram contato com bovinos, sugerindo a hipótese de transmissão ativa entre as ovelhas (Melo et al. 2010). Nas propriedades avaliadas, foi relatada a presença de abortos ocasionais e em 100% dos rebanhos a criação era consorciada com outros animais, principalmente bovinos.

O sorovar *Hardjo*, também visualizado neste trabalho, é frequentemente encontrado em pesquisas com ovinos, como Langoni et al. (1995), em São Paulo, Herrmann et al. (2004) no Rio Grande do Sul, Lilenbaum et al. (2008) e Martins et al. (2011), ambos no Rio de Janeiro.

A infecção pelo sorovar *Pomona* tem sido frequente e constitui a principal causa de leptospirose clínica em ovelhas (Lucheis & Ferreira Jr. 2011). A infecção por esse sorovar em ovinos também foi descrita por Caldas et al. (1998), na Bahia e por Azevedo et al. (2004), no Rio Grande do Norte.

Apesar da baixa prevalência do sorovar *Grippytyphosa* nesse estudo, é importante ressaltar que em ovinos mantidos em engorda essa soroviedade é letal, causando deterioração física em animais infectados, sendo a principal causa de perdas (Lucheis & Ferreira Jr. 2011). Esse sorovar também foi encontrado por Barbudo Filho et al. (1999) em São Paulo, Herrmann et al. (2004) no Rio Grande do

Sul e por Carvalho et al. (2011), no Piauí, porém em todos a frequência também foi baixa quando comparada com os demais sorovares.

Durante as coletas, nenhum animal apresentou qualquer sinal clínico da enfermidade. Animais assintomáticos eliminam constantemente a bactéria, atuando como potencial fonte de infecção, garantindo a persistência no meio ambiente (Azevedo et al. 2004). Assim, expõe os trabalhadores do meio rural ao risco da doença ocupacional, uma vez que esses lidam diariamente com os animais, e na maioria das vezes não utilizam nenhum equipamento de proteção individual.

As análises estatísticas obtidas mostram que fatores como presença de áreas alagadas, frequência de abortos, baixo peso ao nascimento e presença de partos prematuros estão associados à soropositividade de animais à leptospirose, conforme Tabela 2.

Em relação ao sistema de criação, não houve associação entre a presença de animais positivos e regime intensivo ou semi-intensivo. Porém, é demonstrado um RR 70% maior de um animal ser positivo em criações semi-intensivas. A chance para esta variável é de 1,60, ou seja, animais criados em sistema semi-intensivo apresentam 1,60 vezes mais chances de se infectarem com a leptospirose quando comparados com animais criados em sistema intensivo. Este fato é devido às chances de infecção do animal através do ambiente, que pode estar contaminado com a urina de outras espécies, incluindo animais selvagens.

Foi encontrada associação entre a presença de áreas alagadas e a leptospirose. Nesse estudo, o risco relativo representa 30%, enquanto que o OR é representado por 4,47. Esses índices refletem a epidemiologia da doença, uma vez que as leptospirosas possuem sobrevivência prolongada em ambientes úmidos, podendo permanecer por longos períodos e contaminar outros animais (Lucheis & Ferreira Jr. 2011).

A ocorrência de abortos nos rebanhos estudados também reflete os sintomas associados à leptospirose, responsável principalmente pelas desordens reprodutivas. Foi obtido um RR de 30% maior de abortos em animais soropositivos; e um risco de chance de 4,52. Quando uma fêmea gestante está infectada pelas bactérias, o feto é infectado. Quando a infecção ocorre nos dois primeiros terços da gestação, o feto ainda não está imune e há a morte, em decorrência de nefrite e hemorragias (Faine et al. 2000). Além disso, a ocorrência de partos prematuros também pode ser um fator associado à presença da leptospirose.

Apesar de alguns autores destacarem as alterações nas taxas de concepção de ovinos positivos para a leptospirose (Lucheis & Ferreira Jr. 2011), não houve associação entre animais positivos e baixas taxas de concepção nesses animais.

A criação com outros animais tem sido apontada como uma possível causa de transmissão da leptospirose (Melo et al. 2010). Nos rebanhos visitados, todos os animais eram criados com a presença de outras espécies, como bovinos, caprinos, suínos, equinos, aves, cães e gatos. Este fato representa um importante fator de risco, pois pode ocorrer contaminação através de outras espécies infectadas (Santos et al. 2012).

Em relação aos riscos associados à presença da leptospirose, poucos são os criadores que os conhecem. Na maioria dos rebanhos amostrados, foi verificado que a leptospirose é tida como uma enfermidade mais frequente em ratos e em centros urbanos, uma vez que o governo só expõe na mídia imagens associadas à época de chuvas e em grandes centros. Com isso, a população rural fica negligenciada, pois não têm conhecimento que a leptospirose pode acometer outras espécies animais além do rato urbano. Diante do exposto, torna-se necessários medidas educativas voltadas para as áreas rurais a respeito da leptospirose.

## CONCLUSÃO

Podemos concluir que a infecção por *Leptospira* spp. em ovinos está disseminada no Estado do Espírito Santo, com prevalência do sorovar *Icterohaemorrhagiae*.

## REFERÊNCIAS

Azevedo S. S., Alves C. J., Andrade J.S.L., Batista C.S.A., Clementino I.J., Santos, F. A. Ocorrência de aglutininas anti-*Leptospira* em ovinos do estado do Rio Grande do Norte, Brasil. *R. bras. Ci. Vet.*, v. 11, n. 3, p. 167-170, set./dez. 2004.

Barbudo Filho J., Girio R.J.S., Mathias L.A., Olivera A.V., Marinho, M. Pesquisa de anticorpos contra *Leptospira interrogans* em soros de ovinos do estado de São Paulo. Avaliação do sorotipo *jequitai* de *Leptospira biflexa* como antígeno de triagem sorológica. *Ars Veterinaria*, 15(1):26-32, 1999.

Caldas E. M., Silva E. D., Reis R. S., Viegas S.A.R.A., Vasconcellos S.A. . Estudo comparativo entre o teste da macroaglutinação microscópica, utilizando antígenos

de *L.interrogans* e *L.biflexa* no diagnóstico da leptospirose em animais. *Arquivos da Escola de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Bahia*, Salvador, v. 19, n. 1, p. 155-176, 1998.

Caldas E.M., Viegas E. de A., Reis R. de S. Estudo comparativo entre estirpes de *L.interrogans* e *L. biflexa* no diagnóstico de triagem de leptospira em animais. *Arquivos da Escola de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Bahia*, Salvador, v.18, n.1, p.126 - 140, 1995.

Carvalho S.M., Gonçalves L.M.F., Macedo N.A., Goto H., Silva S.M.M.S., Mineiro A.L.B.B., Kanashiro E.H.Y., Costa F.A.L. Infecção por leptospirose em ovinos e caracterização da resposta inflamatória renal. *Pesq. Vet. Bras.* 31(8):637-642, agosto 2011.

Escócio, C.E. *Papel do ovino na cadeia epidemiológica da leptospirose pela Leptospira spp. sorovar Hardjo: fatores de risco que envolvem a infecção e transmissão entre ovinos e bovinos*. Dissertação. Instituto Biológico, São Paulo, 2009, 101p. (Disponível em: [http://www.biologico.sp.gov.br/pos\\_graduacao/pdf/escocio.pdf](http://www.biologico.sp.gov.br/pos_graduacao/pdf/escocio.pdf))

Faine S., Adler B., Bolin C., Perolat P. *Leptospira* and Leptospirosis. MedSci, Melbourne, Austrália, 2nd Ed., 2000.

Favero A.C.M.; Pinheiro S.R.; Vasconcellos S.A.; Moraes Z.M.; Ferreira F.; Ferreira Neto, J.S. Sorovares de leptospirose predominantes em exames sorológicos de bubalinos, ovinos, caprinos, eqüinos, suínos e cães de diversos Estados brasileiros. *Ciência Rural*, v. 32, n.4, p.613-619, 2002.

Hashimoto V. Y., Garcia J.L., Spohr K.A.H., Silva F.G., Alves L.A., Freitas J.C. Prevalência de anticorpos contra *Leptospira* spp. em bovinos, caninos, equinos, ovinos e suínos do município de Jaguapitã, estado do Paraná, Brasil. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v.77, n.3, p.521-524, jul./set., 2010

Herrmann G.P.; Lage A.P.; Moreira E.C.; Hadadd J.P.A.; Resende J.R.; Rodrigues R.O.; Leite R.C. Soroprevalência de aglutininas anti-*Leptospira* spp. em ovinos nas Mesorregiões Sudeste e Sudoeste do Estado Rio Grande do Sul, Brasil. *Ciência Rural*, v.34, n.2, p.443-448, 2004.

Higino S.S.S., Azevedo S.S., Alves C.J., Figueiredo S.M., Silva M.L.C.R., Batista C.S.A. Frequência de leptospirose em ovinos abatidos no município de Patos, Paraíba. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v.77, n.3, p.525-527, jul./set., 2010

Langoni H.; Marinho M.; Baldini S.; Silva A. V.; Cabral K. G.; Silva E.D. Pesquisa de aglutininas antileptospíricas em soros de ovinos no estado de São Paulo, Brasil, utilizando provas de macroaglutinação em placa e soroaglutinação microscópica. *R. Bras. Med. Vet.*, v. 17, n. 6, p. 264-268, 1995.

Lilenbaum W., Vargas R., Ristow P., Cortez A., Souza S.O., Richtzenhain L.J., Vasconcellos S.A. Identification of *Leptospira* spp carriers among goats and

sheep by polymerase chain reaction. *Research in Veterinary Science*, v.87, n.1, p.16-19, 2009.

Lucheis S. B.; Ferreira Junior R.S. Ovine leptospirosis in Brazil. *The Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases*. Vol. 17, issue 4, p. 394-405, 2011.

Martins G.; Penna B.; Lilenbaum W. Differences between seroreactivity to leptospirosis in dairy and beef cattle from the same herd in Rio de Janeiro, Brazil. *Trop Anim Health Prod*, 2011.

Melo L.S.S., Castro M.B., Leite R.C., Moreira E.C., Melo C.B. Principais aspectos da infecção por *Leptospira* sp em ovinos. *Ciência Rural*, v.40, n.5, mai, 2010

Picardeau M. Diagnosis and epidemiology of leptospirosis. *Med Mal Infect*. 2013. (Disponível em : <http://dx.doi.org/10.1016/j.medmal.2012.11.005>)

SAEG. Secretaria de Estado de Agricultura do Espírito Santo. Programa Cordeiro Capixaba. Vitória, 2010.

Silva E.F., Cerqueira C.S., Bourscheidt D., Seyffert N., Queiroz A., Santos C.S., Ko A.I., Dellagostin O.A. Isolation of *Leptospira noguchii* from sheep. *Vet Microbiol*. 2007 Mar 31;121(1-2):144-9. 2006.

## ANEXO

Tabela 2 – Número de ovinos a serem amostrados e distribuição proporcional de acordo com a mesorregião do Espírito Santo.

MESORREGIÃO	OVINOS	PORCENTAGEM	Nº DE ANIMAIS
NOROESTE	10.171	26,90	93
NORTE	15.192	40,16	139
CENTRAL	7.022	18,56	64
SUL	5.441	14,38	50
<b>TOTAL</b>	<b>37.826</b>	<b>100</b>	<b>346</b>



Tabela 2 - Qui quadrado, risco relativo (RR) e Odds Ratio (OR) observados em ovinos em propriedades no Espírito Santo, 2012.

CARACTERÍSTICAS	POSITIVOS		NEGATIVOS		TOTAL	X <sup>2</sup>	RR	OR
	n	%	n	%				
<b>Sistema de Criação</b>						<b>1,7</b>	<b>1,14 [0,95-1,36]</b>	<b>1,60 [0,78-3,24]</b>
Intensivo	11	7,69	132	92,31	143			
Semi Intensivo	35	11,74	263	88,26	298			
<b>TOTAL</b>	<b>46</b>		<b>395</b>		<b>441</b>			
<b>Outros animais</b>						<b>0</b>	<b>1 [1-1]</b>	<b>0</b>
Sim	46	10,43	395	89,57	441			
Não	0	0	0	0	0			
<b>TOTAL</b>	<b>46</b>		<b>395</b>		<b>296</b>			
<b>Áreas alagadas</b>						<b>9,23</b>	<b>1,30 [1,16-1,45]</b>	<b>4,47 [1,56-12,75]</b>
Sim	42	13,16	277	86,84	319			
Não	4	3,28	118	96,72	122			
<b>TOTAL</b>	<b>46</b>		<b>395</b>		<b>441</b>			
<b>Ocorrência de abortos</b>						<b>9,41</b>	<b>1,30 [1,17-1,45]</b>	<b>4,52 [1,58-12,90]</b>
Sim	42	13,20	276	86,80	318			
Não	4	3,25	119	96,75	123			
<b>TOTAL</b>	<b>46</b>		<b>395</b>		<b>441</b>			
<b>Taxa de concepção</b>						<b>0,27</b>	<b>0,93 [0,71-1,21]</b>	<b>0,84 [0,45-1,57]</b>
Normal	26	9,81	239	90,19	265			
Baixa	20	11,36	156	88,64	176			
<b>TOTAL</b>	<b>46</b>		<b>395</b>		<b>441</b>			
<b>Partos prematuros</b>						<b>78,90</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Sim	9	100	0	0	9			
Não	37	8,56	395	91,44	432			
<b>TOTAL</b>	<b>46</b>		<b>395</b>		<b>441</b>			
<b>Conhecimento dos riscos</b>						<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Sim	3	1,82	162	98,18	165			
Não	43	15,56	233	84,42	276			
<b>TOTAL</b>	<b>46</b>		<b>395</b>		<b>441</b>			

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os resultados obtidos neste trabalho, é indicado o uso de programas de vacina específica para o sorovar *Icterohaemorrhagiae* nos rebanhos do Estado do Espírito Santo.

Sugere-se, ainda, que com este estudo sejam insturadas medidas de controle associadas ao manejo adequado dos animais, a fim de evitar a ocorrência de novos casos de leptospirose.

## 6. REFERÊNCIAS GERAIS

ACHA, P.N., SZYFRES, B. **Zoonosis y Enfermedades Transmisibles Comunes al Hombre y a los Animales**. Volumen I. Bacteriosis y Micosis. Washington: OPAS, 2001, 410 p.

ADLER, B., MOCTEZUMA, A. P. **Leptospira and leptospirosis**. **Veterinary Microbiology** (2009), <doi:10.1016/j.vetmic.2009.03.012> Acesso em: 20 outubro 2012.

ALMEIDA, L. P.; MARTINS, L. F. S.; BROD, C. S. et al. Levantamento soroepidemiológico de leptospirose em trabalhadores do serviço de saneamento ambiental em localidade urbana da região sul do Brasil. **Revista de Saúde Pública**, 28(1), 1994.

ARAÚJO NETO, J. O.; ALVES, C. J.; AZEVEDO, S. S. et al. Soroprevalência da leptospirose em caprinos da microrregião do Seridó Oriental, Estado do Rio Grande do Norte, Brasil, e pesquisa de fatores de risco. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 47, n. 2, p. 150-155, 2010.

AZEVEDO S. S., ALVES C. J., ANDRADE J.S.L., BATISTA C.S.A., CLEMENTINO I.J., SANTOS, F. A. Ocorrência de aglutininas anti-*Leptospira* em ovinos do estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 11, n. 3, p. 167-170, set./dez. 2004.

BARBUDO FILHO J., GIRIO R.J.S., MATHIAS L.A., OLIVERA A.V., MARINHO, M. Pesquisa de anticorpos contra *Leptospira interrogans* em soros de ovinos do estado de São Paulo. Avaliação do sorotipo *jequitai* de *Leptospira biflexa* como antígeno de triagem sorológica. **Ars Veterinaria**, 15(1):26-32, 1999.

BOLIN, C.A., KOELLNER, P. Human-to-human transmission of *Leptospira interrogans* by milk. **The Journal of Infectious Diseases**, 158:246-7, 1988.

BRASIL. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)**. Pesquisa Agropecuária, 2010.

CALDAS E. M., SILVA E. D., REIS R. S., VIEGAS S.A.R.A., VASCONCELLOS S.A. . Estudo comparativo entre o teste da macroaglutinação microscópica, utilizando antígenos de *L.interrogans* e *L.biflexa* no diagnóstico da leptospirose em animais. **Arquivos da Escola de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Bahia**, Salvador, v. 19, n. 1, p. 155-176, 1998.

CALDAS E.M., VIEGAS E. DE A., REIS R. de S. Estudo comparativo entre estirpes de *L. interrogans* e *L. biflexa* no diagnóstico de triagem de leptospira em animais. **Arquivos da Escola de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Bahia**, Salvador, v.18, n.1, p.126 - 140, 1995.

CARVALHO S.M., GONÇALVES L.M.F., MACEDO N.A., GOTO H., SILVA S.M.M.S., MINEIRO A.L.B.B., KANASHIRO E.H.Y., COSTA F.A.L. Infecção por leptospirosas em ovinos e caracterização da resposta inflamatória renal. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 31(8):637-642, agosto 2011.

ESCÓCIO, C.E. **Papel do ovino na cadeia epidemiológica da leptospirose pela *Leptospira* spp. sorovar Hardjo: fatores de risco que envolvem a infecção e transmissão entre ovinos e bovinos**. Dissertação. Instituto Biológico, São Paulo, 2009. 101p. (Disponível em: [http://www.biologico.sp.gov.br/pos\\_graduacao/pdf/escocio.pdf](http://www.biologico.sp.gov.br/pos_graduacao/pdf/escocio.pdf))

ESCÓCIO, G.; GENOVEZ, M. E.; CASTRO, V. et al. Influência das condições ambientais na transmissão da leptospirose entre criações de ovinos e bovinos da região de Sorocaba, SP. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.77, n.3, p.371-379, jul./set., 2010.

FAINE, S., ADLER, B., BOLIN, C., PEROLAT, P. **Leptospira and Leptospirosis**. MedSci, Melbourne, Austrália, 2nd Ed., 2000, 296 p.

FAVERO A.C.M.; PINHEIRO S.R.; VASCONCELLOS S.A.; MORAIS Z.M.; FERREIRA F.; FERREIRA NETO, J.S. Sorovares de leptospiros predominantes em exames sorológicos de bubalinos, ovinos, caprinos, eqüinos, suínos e cães de diversos Estados brasileiros. **Ciência Rural**, v. 32, n.4, p.613-619, 2002.

FAVERO, M., PINHEIRO, S.R., VASCONCELLOS, S.A., MORAIS, Z.M., FERREIRA, F., FERREIRA NETO, J.S. Leptospirose bovina - Variantes sorológicas predominantes em colheitas efetuadas no período de 1984 a 1997 em rebanhos de 21 Estados do Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.68, n.2, p.29-35, jul./dez., 2001

GONÇALVES, D. D., TELES, P. S., REIS, C. R., LOPES, F.M.R., FREIRA, R. L., NAVARRO, I. T., ALVES, L. A., MULLER, E. E., FREITAS, J. C. Seroepidemiology and occupational and environmental variables for leptospirosis, brucellosis and toxoplasmosis in slaughterhouse workers in the Paraná state, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 48, n. 2, p. 135-140, 2006.

HAMOND, C. **Avaliação do impacto da leptospirose no desempenho atlético de eqüinos**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Fluminense. 2010.

HASHIMOTO, V. Y., GARCIA, J.L., SPOHR, K.A.H., SILVA, F.G., ALVES, L.A., FREITAS, J.C. Prevalência de anticorpos contra *Leptospira* spp. em bovinos, caninos, eqüinos, ovinos e suínos do município de Jaguapitã, estado do Paraná, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.77, n.3, p.521-524, jul./set., 2010

HASHIMOTO, V.L. **Clonagem e expressão gênica de antígenos candidatos vacinais contra leptospirose**. Tese (Doutorado). Instituto de Ciências Médicas da Universidade de São Paulo, 2012.

HERRMANN, G.P.; LAGE, A.P.; MOREIRA, E.C.; HADADD, J.P.A.; RESENDE, J.R.; RODRIGUES, R.O.; LEITE, R.C. Soroprevalência de aglutininas anti-*Leptospira* spp.

em ovinos nas Mesorregiões Sudeste e Sudoeste do Estado Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Ciência Rural**, v.34, n.2, p.443-448, 2004.

HIGINO, S. S. S.; SANTOS, F. A.; COSTA, D. F. et al. **Flock-level risk factors associated with leptospirosis in dairy goats in a semiarid region of Northeastern Brazil.** PREVET (2012), <<http://dx.doi.org/10.1016/j.prevetmed.2012.09.005>> Acesso em: 10 dezembro 2012.

HIGINO, S.S.S., AZEVEDO, S.S., ALVES, C.J., FIGUEIREDO, S.M., SILVA, M.L.C.R., BATISTA, C.S.A. Frequência de leptospirose em ovinos abatidos no município de Patos, Paraíba. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.77, n.3, p.525-527, jul./set., 2010.

JOUGLARD, S. D. D. **Diagnóstico de leptospirose por PCR e caracterização de isolados de *Leptospira* spp. por sequência do 16S rDNA e análise de VNTR.** Tese (Doutorado). Universidade Federal de Pelotas. 2005.

LANGONI, H.; MARINHO, M.; BALDINI, S.; SILVA, A. V.; CABRAL, K. G.; SILVA, E.D. Pesquisa de aglutininas antileptospíricas em soros de ovinos no estado de São Paulo, Brasil, utilizando provas de macroaglutinação em placa e soroaglutinação microscópica. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 17, n. 6, p. 264-268, 1995.

LEVETT, P.N. Leptospirosis. **Clinical Microbiology Reviews**. Abril, 2001, p. 296–326.

LILENBAUM, W., VARGES, R., RISTOW, P., CORTEZ, A., SOUZA, S.O., RICHTZENHAIN, L.J., VASCONCELLOS, S.A. Identificacation of *Leptospira* ssp carriers among goats and sheep by polymerase chain reaction. **Research in Veterinary Science**, v.87, n.1, p.16-19, 2009.

LILENBAUM, W.; SOUZA, G.; RISTOW, P. et al. A serological study on *Brucella abortus*, caprine arthritis–encephalitis virus and *Leptospira* in dairy goats in Rio de Janeiro, Brazil. **The Veterinary Journal**, 173, p. 408–412, 2007.

LILENBAUM, W.; VARGES, R.; MEDEIROS, L. et al. Risk factors associated with leptospirosis in dairy goats under tropical conditions in Brazil. **Research in Veterinary Science** 84, 14–17, 2008.

LUCHEIS, S. B.; FERREIRA JUNIOR, R.S. Ovine leptospirosis in Brazil. **The Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases**. Vol. 17, issue 4, p. 394-405, 2011.

MAJD, N..S., DARIAN, E.K., KHAKI, P., BIDHENDI, S.M., YAHAGHI, E., MIRNEJAD, E. Epidemiological patterns of *Leptospira* spp. among slaughterhouse workers in Zanjan- Iran. **Asian Pacific Journal of Tropical Disease** (2012)S550-S552.

MARQUES, A.E. **Prevalência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. e aspectos epidemiológicos da infecção em bovinos do Estado de Goiás**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinária, 2008.

MARTINS G.; PENNA B.; LILENBAUM W. Differences between seroreactivity to leptospirosis in dairy and beef cattle from the same herd in Rio de Janeiro, Brazil. **Tropical Animal Health Production**, 2011.

MARTINS, G.; BRANDÃO, F. Z.; HAMOND, C. et al. Diagnosis and control of an outbreak of leptospirosis in goats with reproductive failure. **The Veterinary Journal**, 193, p. 600–601, 2012.

MELO L.S.S., CASTRO M.B., LEITE R.C., MOREIRA E.C., MELO C.B. Principais aspectos da infecção por *Leptospira* sp em ovinos. Revista **Ciência Rural**, v.40, n.5, mai, 2010.

MINEIRO, A. L. B. B.; BEZERRA, E. E. A.; VASCONCELLOS, S. A. et al. Infecção por leptospira em bovinos e sua associação com transtornos reprodutivos e condições climáticas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.5, p.1103-1109, 2007.

NICODEMO, A.C., MEDEIROS, N., DELNEGRO, G., AMATO NETO, V. Alterações hematológicas na leptospirose. **Revista do Instituto de Medicina Tropical São Paulo** 31 (2): 71-79, março-abril, 1989.

OIE. World Organisation for Animal Health. **Manual of diagnostic testes and vaccines for terrestrial animals (mammals, birds and bees)**. Sixth Edition, 2008.

OLIVEIRA, E. L. de; ALBUQUERQUE, F. H. M. A. R. de. **Manejo sanitário de pequenos ruminantes**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2008.

PICARDEAU M. Diagnosis and epidemiology of leptospirosis. **Médecine et Maladies Infectieuses**. 2013. <<http://dx.doi.org/10.1016/j.medmal.2012.11.005>> Acesso em: 20 janeiro 2013.

SAEG. Secretaria de Estado de Agricultura do Espírito Santo. **Programa Cordeiro Capixaba**. Vitória, 2010.

SANTOS, J. P.; LIMA-RIBEIRO, A. M. C.; OLIVEIRA, P. R. et al. Seroprevalence and risk factors for Leptospirosis in goats in Uberlândia, Minas Gerais, Brazil. **Tropical Animal Health Production**, 44:101–106, 2012.

SARKAR, U., NASCIMENTO, S. F., BARBOSA, R., MARTINS, R., NUEVO, H., KALAFANOS, I., GRUNSTEINS, I., FLANNERY, B., DIAS, J., RILEY, L.W., REIS, M.G., KO, A.I. Population-based case-control investigation of risk factors for leptospirosis in urban epidemic. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, 66(5), 2002, pp. 605–610.

SCHMIDT, V.; AROSI, A.; SANTOS, A. R. Levantamento sorológico da leptospirose em caprinos leiteiros no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Ciência Rural**, v. 32, n. 4, p. 609-612, 2002.



SILVA E.F., CERQUEIRA C.S., BOURSCHEIDT D., SEYFFERT N., QUEIROZ A., SANTOS C.S., KO A.I., DELLAGOSTIN O.A. Isolation of *Leptospira noguchii* from sheep. **Veterinary Microbiology**. 2007 Mar 31;121(1-2):144-9. 2006.

TOCHETTO, C. **Aspectos anatomopatológicos da leptospirose em cães**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Maria, 2012.

WÓJCIK-FATLA, A., ZAJAC, V., CISAK, E., SROKA, J., SAWCZYN, A., DUTKIEWICZ, J. Leptospirosis as a tick-borne disease? Detection of *Leptospira* spp. in *Ixodes ricinus* ticks in eastern Poland. **Annals of Agricultural and Environmental Medicine** 2012, Vol 19, No 4, 656-659.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS / CCA-UFES**  
**PROJETO DE PESQUISA**

Nome do Produtor: \_\_\_\_\_

Propriedade: \_\_\_\_\_ Contato: \_\_\_\_\_

Área da Propriedade: \_\_\_\_\_

Atividade principal: \_\_\_\_\_

Clima: \_\_\_\_\_

\*\*\*\*\*

**A. OVINOS**

Número total de animais: \_\_\_\_\_ Machos: \_\_\_\_\_ Fêmeas: \_\_\_\_\_

Raça predominante: \_\_\_\_\_

Sistema de criação: ( ) Intensivo ( ) Extensivo ( ) Semi Intensivo

Exploração principal: ( ) Carne ( ) Leite

Origem dos Animais: \_\_\_\_\_

**B. CAPRINOS**

Número total de animais: \_\_\_\_\_ Machos: \_\_\_\_\_ Fêmeas: \_\_\_\_\_

Raça predominante: \_\_\_\_\_

Sistema de criação: ( ) Intensivo ( ) Extensivo ( ) Semi Intensivo

Exploração principal: ( ) Carne ( ) Leite

Origem dos Animais: \_\_\_\_\_

\*\*\*\*\*

1 - Medidas de manejo utilizadas:

( ) limpeza ( ) retirada de fezes ( ) rotação ( ) outro \_\_\_\_\_

2 - Animais com ficha individual: ( ) Sim ( ) Não

3 - Animais registrados junto ao IDAF? ☐ Sim ☐ Não

4 - Outros animais na propriedade: ☐ Sim ☐ Não

Se sim, especificar: \_\_\_\_\_

5 - Presença de riachos ou áreas alagadas: ☐ Sim ☐ Não

6 - Já observou caramujos na propriedade? ☐ Sim ☐ Não

7 - Realiza algum teste para verminose? ☐ Sim ☐ Não

Se sim, especificar: \_\_\_\_\_

8 - Frequência de vermifugação: \_\_\_\_\_

9 - Qual medicamento costuma usar? \_\_\_\_\_

Faz efeito? ☐ Sim ☐ Não

Último uso: \_\_\_\_\_

10 - Possui Assistência Técnica? ☐ Sim ☐ Não

☐ Veterinário ☐ Zootecnista ☐ Agrônomo ☐ Técnico

Frequência de atendimento: \_\_\_\_\_

11 - Utiliza alguma vacina? ☐ Sim ☐ Não

Se sim, especificar: \_\_\_\_\_

12 - Problemas na fertilidade? ☐ Sim ☐ Não

13 - Ocorrência de abortos? ☐ Sim ☐ Não

14 - Ocorrência de partos prematuros? ☐ Sim ☐ Não

15 - Taxa de concepção: ☐ Normal ☐ Baixa

16 - Produção média de leite por animal: \_\_\_\_\_

17 - Idade e peso ao desmame: \_\_\_\_\_

18 - Idade e peso ao abate: \_\_\_\_\_

19 - Peso ao nascimento: \_\_\_\_\_

20 - Suplementação alimentar? ☐ Sim ☐ Não

Se sim, especificar: \_\_\_\_\_

21 - Frequência de limpeza de bebedouros e comedouros: \_\_\_\_\_

22 - Tem conhecimento que caprinos e ovinos são susceptíveis à leptospirose?

☐ Sim ☐ Não

23 - Tem conhecimento sobre os riscos da leptospirose?

☐ Sim ☐ Não